LEZIONI DI CHIMICA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA DATE DAL 1852...

Faustino Giovita Mariano Malaguti, Antonio Selmi

LEZIONI DI CHIMICA

APPLICATA ALL'AGRICOLTURA

DATE DAL 1852 AL 1862

dal Professore

FAUSTINO MALAGUTI

A RENNES

e tradotte dal francese col consenso dell'autore

DA

A SELMI

VOLUME TERZO

PREZZO L. 3

TORINO

DALL'UNIONE-TIPOGRAFICO-EDITRICE

Via Carlo Alberto, N° 33, Casa Pomba

1865

LEZIONI DI CHIMICA
APPLICATA ALL'AGRICOLTURA

VOLUME TERZO

LEZIONI DI CHIMICA
APPLICATA ALL'AGRICOLTURA

DATE DAL 1852 AL 1862

dal Professore

FAUSTINO MALAGUTI

A RENNES

e tradotte dal francese col consenso dell'autore

DA

A. SELMI

VOLUME TERZO

TORINO

DALL'UNIONE-TIPOGRAFICO-EDITRICE

Via Carlo Alberto, N° 33, Casa Pomba

1865

PIANTE

ALIMENTARI E COMMERCIALI

Dopo avere studiata la produzione dei foraggi, ed il mezzo di renderli il più possibile efficaci mediante la cognizione delle leggi che regolano la nutrizione animale, non si potrebbe meglio completare questo studio di quel che si fa esaminando la produzione delle piante alimentari commerciali, che sono destinate a servire non solo di ausiliario ai foraggi propriamente detti, ma ancora di base alla alimentazione dell'uomo. Comincieremo dai *cereali*.

CAPITOLO QUARANTESIMOQUINTO

Frumento.

SOMMARIO. — 443. Classificazione delle varietà di frumento. — 444. Terre favorevoli alla coltivazione di questo cereale. — 445. Preparazione dei terreni che saranno coltivati a grano. — 446. Ingrassi che meglio convengono al frumento. — 447. Seminagione — Preparazione della semente per prevenirne la *carie* (calcinatura). — 448. Scelta delle semente. — 449. Rinnovo della semente. — 450. Profondità alla quale devesi sotterrare il grano. — 451. Cure durante la coltivazione. — 452. Malattie del frumento. — 453. Raccolta. — 454. Rendita. — 455. Apprezzamento della rendita in relazione colle viste del produttore. — 456. Conservazione del frumento.

Si dà il nome di cereali ad un gruppo delle piante che appartengono alla famiglia delle graminacee. Le coltivate di più sono gli orzi, le avene, le segale ed i frumenti. Il grano saraceno non è punto una graminacea, benchè si consideri come tale. — In Francia i cereali crescono bene

nel nord come nel mezzodì, essi sono cosmopoliti, ma quale è la loro patria, e soprattutto dove il frumento cominciò a crescere? Quello che se ne sa è che fu veduto vegetare nei climi i più opposti. E dal momento in cui gli uomini cominciarono a farsi civili, si vide anche frumento, d'onde la conclusione che desso era la risultanza della coltivazione applicata ad un'altra specie di graminacea, e che si è metamorfizzata per la cura che ne ebbe l'uomo. Comunque sia il merito di questa opinione, si può essere certi che l'origine dei cereali si perde nella notte dei tempi, e che accompagna dovunque la civiltà dell'uomo; diremo di più che se non è il risultato di una trasformazione, offre al certo un numero meraviglioso di varietà.

443. Si sono tentate diverse classificazioni dei frumenti. La prima e la più empirica li distingue in frumento *invernengo* e *marzuolo*. Tale divisione non è per nulla nè seria, nè assoluta, perchè può avvenire che il frumento invernengo fruttifichi abbastanza bene ancorchè seminato in primavera, benchè l'inverso non possa osservarsi. — Diremo in questa circostanza che il frumento marzuolo fra noi non è molto stimato; ma il perchè non riesca è facile trovarne una ragione in cause che facilmente possono sfuggire

Perchè se si semina, come accade generalmente, in un terreno che abbia già portato altro frumento nell'anno antecedente, non può dar gran frutto, giacchè si sa che due piante di egual natura non si possono succedere altro che con isvantaggio sullo stesso terreno. Un'altra cagione meno avvertita è che bene spesso si seminano grani invecchiati, e che perdettero la loro forza di germogliamento, perchè si considera tale coltivazione come eccezionale. Si può esser certi che sopra dieci agricoltori i quali coltivano il marzuolo, nove non si occupano della qualità della semente; è ancora bene che sia seminata questa varietà in una terra leggera, e se vuolsi conservarne l'uso, prepa-

rare nel podere un canto per conservarlo ad esso onde ottenere buona semente.

Un'altra divisione dei frumenti ha come base i caratteri fisici, per cui si classificano in *duri* e *teneri*. Quando si rompe un seme, i primi presentano un aspetto corneo, e compatto, i secondi una apparenza farinosa, polverulenta, e che nulla ha di traslucido. I grani duri sono, giustamente, meglio stimati perchè contenenti maggior copia di glutine; i teneri, hanno maggior copia di amido, e sono evidentemente meno nutrienti.

Appoggiandosi ad un carattere botanico, furono anche classificate le varietà di frumento in grani *nudi* e *vestiti*. È nella prima categoria che trovansi i migliori, i secondi sono più stimati dai fabbricatori di amido. Ecco quali sono i nomi delle varietà di frumento che sotto il nostro clima, e nei nostri terreni si trovano meglio vegetanti.

Frumenti d'autunno o invernenghi	Frumenti di primavera o marzuoli
Frumento di Fiandra	Frumento Pictel
» Ungheria	» Fellemberg
» Hickling	» di Crepy
» rosso invernengo	» marzuolo tosello
» di S. Elena	» » rosso
» spelta bianco ordin.	» » a barba comune
	» Lammas

444. Tutti gli agricoltori sono d'accordo nel dire, affine che il frumento riesca, deve essere coltivato in una terra umida. Ora l'umidità dipende da due cagioni, cioè dalla natura fisica del terreno e del clima, per cui si comprende la ragione per la quale in alcuni paesi il frumento prosperi in alcune terre, che sotto altro clima non varrebbero nulla. Così noi veggiamo il terreno siliceo dell'Inghilterra e della Bretagna produrre dell'ottimo frumento, e non darne nel mezzodì della Francia. Si può dire

in genere, a questo riguardo, che tutti i terreni che contengono più di un quinto di acqua, e che quindici giorni prima della mietitura ne contengono meno di un decimo al partire da un decimetro della superficie fino a 3, non sono adattati alla coltivazione del frumento.

Ma ripetiamolo, questo stato è solidale colla natura fisica del terreno. Perciò le terre sabbiose e leggiere non convengono al frumento altro che se si possano irrigare; come le terre siliceo-argillose gli sono favorevolissime perchè per lo più sono umide.

È bene ancora di sapere se una terra destinata a produrre del frumento contenga certi elementi minerali, come fosfati, alcali, e silice gelatinosa. Se si discopre che il terreno manchi completamente di uno di questi elementi, bisogna rinunziare a coltivarlo. Perchè è facile rendere al terreno quello che a lui toglie una pianta ivi coltivata, ma in genere, sarebbe una ruina amministrargli ciò di cui mancasse totalmente. Niente meglio giustifica questo fatto del vedere i terreni continuamente in via di miglioramento. Perchè quel campo che cinquant'anni sono non potea coltivarsi altro che a segala, oggi dà dei buoni e bei prodotti in frumento? Naturalmente perchè migliorò a poco a poco, e le coltivazioni che si succedettero vi apportarono gli elementi che gli mancavano. A tutti è noto che amministrando due eguali quantità di concime a due, terreni l'uno dei quali povero, l'altro fertile, quest'ultimo produce maggior effetto di quello che produrrebbe l'altro. E la ragione ne è chiara: il concime dato ad un terreno ricco, non fa che riempire al vuoto prodottovi dalle ultime raccolte, mentre che nell'altro caso bisogna arricchire una terra che era prima impoverita.

Riassumendo, per scegliere un terreno propizio al frumento bisogna conoscere: 1° il grado d'umidità; 2° la sua costituzione: 3° finalmente gli elementi minerali che desso contiene.

445. Il numero dei lavori indispensabili ad una terra

che deve essere coltivata a frumento varia a seconda delle rotazioni. Però in tutti i casi il terreno deve essere *ben assestato*, cioè sufficientemente diviso, senza esserlo di troppo; il terreno sarà in polvere come se l'avessero stacciato con un crivello i cui fori avessero un millimetro di diametro, e che si fosse assoggettato ad una pressione di 2 o 3 chil. per centimetro quadrato. È per ottenere questo grado di assettamento che gli agronomi suggeriscono di mai seminare il frumento sopra terreno lavorato di recente, specialmente se questo fu preceduto da molti altri. Una terra troppo permeabile lascia che le pioggie trascinino i semi molto più abbasso di quel che vogliasi perchè così marciscono e non germogliano. È per questa ragione che il Richard consiglia coloro che seminano nel maggese dopo tre o quattro lavori, di lasciare che passi un mese prima di seminare il frumento.

446. Se si dovesse credere alle esperienze di Hermbstat, sarebbero gli escrementi umani, e particolarmente l'orina, che meglio farebbero fruttificare il frumento. Avendo egli concimati degli spazii eguali d'uno stesso terreno con orina umana, escrementi solidi d'uomo, e concime ordinario, tutti ridotti allo stato di siccità perfetta, e confrontati fra essi, e con altro spazio eguale, ma abbandonato alla sola sua fertilità, vide che:

	conteneva	
	glutine	amido
Il frumento concimato con orina . . .	35,1	39,3
» » con escrementi umani	33,1	41,4
E quello venuto su terreno non concimato.	9,2	66,7
» concimato con concime comune	12,1	62,3

L'orina, e con essa tutti gli ingrassi che contengono gli stessi principî fertilizzanti (fosfato ammonico-magnesico, acido urico, sali ammoniacali) come il guano, e gli ingrassi,

artificiali congeneri, sono dunque quelli che prestano al frumento maggior copia di azoto. Ma bisogna dirlo un eccesso di sostanze azotate può nuocere a questa pianta e farla *alettare;* perchè un alimento troppo azotato sviluppa in abbondanza gli organi fogliacei, e se essi predominano sul fusto, questo si piega, ed il frumento in erba va in terra.

Per evitare questo inconveniente bisogna che il frumento trovi qualche parte, o negli ingrassi o nel terreno, di silice assimilabile, perchè è questa sostanza che dà della forza al fusto, e lo rende così robusto da sostenere tutti gli organi fogliacei troppo sviluppati, senza piegarsi.

Gli ingrassi azotati e che si decompongono con facilità, sono convenienti di preferenza pei frumenti di primavera, e quelli che siano ricchi di silice e di fosfati, ai frumenti invernenghi: i primi completano spesso l'opera degli ultimi, quando si amministrano ai frumenti autunnali che languiscono in primavera.

Malgrado le esperienze di Hermhstadt si deve convenire che il concime è di tutte le sostanze fertilizzanti il più completo, perchè contiene silicati, fosfati ed azoto, e se bene spesso non si amministra immediatamente prima delle semine, è per ragioni che hanno relazione colle rotazioni, piuttosto che perchè sia inferiore agli ingrassi molto azotati e facilmente assimilabili. In generale si concima la pianta che precede il frumento: così si eliminano le erbe parassite, e si ottengono dei frumenti pulitissimi e di prima qualità.

Fra gli ingrassi de' quali abbiamo parlato v'ha la calce di cui si è usato ed abusato. Lungi da noi il pensiero che questa sostanza sia inutile al frumento, ma si potrà bene osservare che non è necessaria essendo questo vegetale essenzialmente calcifero, perchè due raccolte di frumento sopra la superficie di un ettare non assorbono che 32 chil. di calce in circa. L'effetto di questa sostanza è dunque complesso; e nel caso speciale del frumento, serve a

mettere in libertà gli alcali de' quali abbisogna, e che senz'essa resterebbero nel terreno in istato latente, in egual tempo che disaggrega gli avanzi organici contenuti dal terreno e li dispone a venire assorbiti (161).

447. Prima di parlare della seminagione del frumento, diremo una parola d'una malattia che bene spesso lo attacca, ed è la *carie*. Qualche volta si vede il seme del frumento, e specialmente quello di primavera, riempirsi d'una polvere nera che esce quando si preme.

Questa polvere che si forma a spese della sostanza amidacea del grano si compone degli organi riproduttori di un fungo che aderisce alle piante adolescenti tenere ed appiccaticcie che si mostrano ben tosto affette dallo stesso malanno.

La *carie* è contagiosa, per cui varii processi sono messi in uso per combatterla. Questi processi prendono il nome di *calcinatura*, ed alcuni di essi sono pericolosi perchè vorrebbesi mettere in uso delle sostanze venefiche. Il migliore di tutti ed il più inoffensivo è il seguente:

Si introduce in un cesto di vimini a tessuto piuttosto serrato 5 chil. di solfato di soda secco, e poi si immerge in un ettolitro di acqua. Appena che il solfato fu interamente disciolto, si agita l'acqua con un bastone, poi vi si immerge una nuova cesta contenente un ettolitro di frumento. I grani che vengono a sopranuotare si tolgono con uno schiumatoio per darli agli animali.

Dopo alcuni momenti di immersione, si getta il seme bagnato sopra un ammattonato, e si spolvera con due o tre chilogrammi di calce estinta; si mescola con una pala, poi si ammucchia. Si continua così con un nuovo ettolitro di frumento, sempre avendo la precauzione di aggiungere 10 o 12 litri di una soluzione di solfato di soda preparato da parte, per sostituire quello che viene assorbito dalla semente, e così di seguito.

La semente così preparata è ben presto asciutta, e si può spargere dopo alcune ore. Se si vuol conservare più

lungo tempo bisogna stenderla e rimescolarla affinchè non si riscaldi. Quanto all'usare della calce, siccome non ha altro scopo di quello all'infuori di sollecitare lo asciugamento, se ne può fare a meno. In ogni caso crediamo bene dire come si debba estinguere la calce.

Si mettono 100 litri di calce viva in un cestello che si immerge per due o tre minuti nell'acqua. Si getta in seguito sopra un piano coperto di mattoni, ed appena la massa comincia a fumare vi si aggiungono 5 o 6 litri di acqua. Si può quando la calce estinta siasi raffreddata conservarla in un barile che si ricoprirà con una tavola. Il prezzo di calcinatura fatto con questo processo non oltrepassa i 12 o 15 centesimi per ettolitro.

L'epoca della semina varia a norma delle località; in questo paese è limitata generalmente fra il 1° ottobre ed il 15 novembre; taluno va qualche volta fino al cominciar di dicembre. Quantunque su questo rapporto non sianvi regole fisse, bisogna sempre attendere che le prime pioggie d'autunno abbiano preparato il terreno per ricevere il grano.

Le semine ritardate sono in ogni caso le più prudenti; e se si hanno terreni di diversa qualità, è bene cominciare dai più leggieri; perchè questi fanno ritardare la germogliazione. Ecco quello che ha relazione colla pratica; vediamone ora il principio scientifico.

Appena la temperatura oltrepassa i + 5°, il germe si mette in moto; ed apre il suo inviluppo quando abbia ricevuti 84° di calore; ma questo solo non basta alla sua germogliazione, bisogna che vi concorra anche l'umidità; tuttavia queste due circostanze non sono necessarie simultaneamente. Così supponiamo che il seme si sviluppi sotto la doppia influenza che egli reclama, o che l'umidità venga meno all'improvviso. Ebbene la germogliazione si arresterà per riprendere la sua vigoria, quando questo elemento che manca pel momento ricomparirà. Così il Gasparin dice aver veduti i semi di frumento, di veccia,

di segale, di cavoli che aveano cominciato a svilupparsi, essere sorpresi dalla siccità, e subire 70° di calore senza che la loro esistenza corresse alcun pericolo, e riprendere la vita quando ricompariva il concorso dell'umidità.

Questa proprietà posseduta dai semi è veramente preziosa, perchè potendo attendere il concorso del calore e dell'umidità, sarebbe concesso di seminare di buon'ora affinchè la fase erbacea del frumento fosse compiuta al pervenire dell'inverno. La natura, risvegliandosi in primavera, troverebbe le radici già in buono stato, e la pianta approffittando di tutto il calore potria compiere il grano, e maturare dodici o quindici giorni prima del tempo in cui maturano le seminagioni fatte ad autunno inoltrato. Ciò è vero; ma a lato di questi vantaggi vi sarebbe l'inconveniente delle erbe avventizie che invadono il terreno colle prime pioggie di settembre, e che i lavori susseguenti distruggono, lasciando libero per frumento il terreno.

In Francia si semina in media 2 ettolitri per ettaro; un poco più, un poco meno a norma del clima e del terreno. Nelle terre fertili e buone, o se il tempo è bello, v'ha bisogno di meno di semente; perchè si può credere che la maggior parte dei semi germoglieranno. Molti agronomi pensano che si potrebbe economizzare molta semente, ed una esperienza riferita da Schwertz appoggia questa opinione. Due coltivatori di Alsazia, ei dice, seminarono ciascheduno un ettare di terra l'uno colla metà, l'altro con un quarto della semente di frumento che si usa seminare in Alsazia. Essi ne ebbero dei frumenti fitti, e ben disposti, mentre quelli dei loro vicini erano tisici od aletati.

Fra noi si semina alla volata; altrove si semina a linee. Con questo ultimo processo si economizza un quinto della semente, e si raccoglie in paglia e grano un ottavo di più, indipendentemente da ciò che in primavera si può colla zappa purgare il terreno dalle erbe parassite.

Parlato di questi vantaggi, ecco gli inconvenienti: per

seminare in linee bisogna un seminatore meccanico, e poi gli spazii che rimangono vuoti danno posto alle piante parassite. Quindi bisogna sarchiare, e le sarchiature costano sempre molto. Di più ogni pianta essendo isolata può tallire sino all'ultima stagione, ne consegue perciò una grande disuguaglianza nella grossezza dei semi, e perdita nella crivellatura; finalmente questo metodo suppone delle terre molto grasse; per cui si vedono effetti meravigliosi ad esempio nella scuola di agricoltura delle Tre Croci. Crespel e Delisse invece di seminare in una sol volta, seminano a più riprese incrociando le linee sotto un angolo di 20 a 25 gradi. Questa doppia operazione non aumenta la spesa che di pochissimo.

448. Si può usare egualmente una semente piena, liscia, grossa e rotonda, ed un'altra magra, e mal cresciuta? Loiseleur seminò per 20 anni di seguito del grano di magra apparenza raccolto sopra spiche che avriano voluto ancora 15 o 20 giorni per maturare, ed ottenne sempre delle raccolte che nulla aveano di differenza con altre ottenute con semente perfetta.

Quello che ha influenza sulla pianta che deve venire da un grano è il germe, ma la dimensione di un seme è dovuta più alla quantità di amido che contiene, che alla grossezza del germe. Gli antichi agronomi non raccomandarono giammai di scegliere grani grossi. Plinio, Columella, nel loro linguaggio semplice e nitido consigliarono solo di prescegliere dei grani pesanti, il che vuol dire che il volume essi lo contavano per nulla. Duhamel nel suo *Trattato della scelta delle sementi* raccomanda ognora di scegliere le più piccole castagne per averne gli alberi più grossi; e le ghiande più piccole per conseguire le quercie la più vigorose.

449. Quello che interessa si è di rinnovare di tanto in tanto la semente, però quando il grano non sia pulito, ed abbia molto degenerato. All'infuori di questi due casi, il bisogno di ricorrere a semi nuovi non è dimostrato. Il

Dombasle fè per vent'anni continui delle bellissime raccolte senza cangiare per nulla le sementi.

In ogni caso pria di rinnovare una semente bisognerà ricordarsi che il clima ed il terreno comunicano alle piante delle proprietà che non vanno perdute altro che dopo una lunga successione di cattivi trattamenti, o da una prolungata coltivazione lungi dal loro clima. Importa ancora di cercare il grano in questo o quel paese a seconda che le qualità commerciali sono più richieste dal paese dove si trova. Vuolsi produrre del frumento ricco di glutine? Si cercherà il seme nel mezzodì. Si ama di averne ricco di amido. Il nord ce lo darà.

Quando si tratta di introdurre delle varietà nuove, bisogna tener conto di quanto esigono quelle sulle quali cade la scelta, sopratutto facendo un confronto del clima che abbandonano, e di quello sotto cui vegeteranno in seguito. Così la *richelles* di Napoli, il frumento di Odessa, soffrono molto negli inverni rigorosi, ed i grani del nord trasportati nei nostri climi temperati vi divengono precoci, cioè sconcertano tutte le combinazioni fondate sulle antiche abitudini del luogo.

È per non aver pensato a queste avvertenze che la Francia corse dei gravi pericoli, da lei evitati solo in grazie di due invernate rigorose. — Spieghiamoci: una varietà detta *lammas*, che vegeta benissimo quasi dovunque, fu accolta con entusiasmo nei nostri dipartimenti del nord nel 1815 e 1816: une serie di invernate dolci le furono dapprima favorevoli, e già questa coltivazione prendeva grande estensione, quando sopravvennero i freddi del 1820, i quali fecero perire tutti i *lammas*, e misero in avvertenza del pericolo che si correva. Se tale inverno avesse ritardato di dieci anni, si sarebbe andato incontro ad una terribile carestia! La stessa cosa avvenne nel 1838. I poesi che coi loro cereali alimentano Parigi si erano innamorati del frumento d'Odessa che era riuscito meravigliosamente in una serie di inverni dolci. Il rigore di

quello del 1838 distruggendo tutte le seminagioni di frumento d'Odessa, mise per la seconda volta in avvertenza, se fosse giunto nel 1847 sarebbe stato cagione di gravissimo danno.

Plinio, ed Howe asseriscono di aver veduti germogliare dei semi di frumento dopo 100 anni; ma ciò è molto dubbioso, perchè in generale dopo 4 o 5 anni perdono la facoltà di germogliare. Daubenny che fu il relatore dei lavori di una commissione incaricata dall'Associazione Britannica di studiare la vitalità dei semi ci insegna che il periodo più corto nel quale i grani conservano la loro vitalità è di 8 anni, mentre il più lungo non si estende che a 43 anni.

Se si riuniscono le piante secondo i loro ordini naturali e si classifichino questi ordini secondo la più grande longevità dei semi, si osserva che per le graminacee, le composite, le ombellifere, le boraginee e le crocifere un periodo di 8 anni; per le liliacee 10 anni; per le conifere 12 anni; per le convulvolacee 14 anni; per le mirtacee 18 anni, per le ramnacee 21 anni; per le tigliacee e le malvacee 27 anni; per le leguminose 43 anni.

Sembrerebbe che i semi più ricchi di albumina nell'embrione si conservino meno; per cui la longevità delle leguminose è maggiore di quella delle graminacee. Però v'hanno delle eccezioni, ed il Moore, direttore del giardino botanico di Dublino, giunse a procurarsi una nuova leguminosa facendo germogliare dei semi estratti da un vaso scoperto in un sepolcro egiziano.

450. Laure nel suo trattato che ha per titolo: *Leggi fondamentali della natura*, crede che al disotto di 8 centimetri i grani non germoglino, e che se si oltrepassa questa profondità imputridiscano quasi tutti. Questo può esser vero, in generale, ma le circostanze possono variare. Infatti è necessario sotterrare il grano più in un terreno leggero che in uno tenace ed umido. E mentre in Inghilterra, e nella Bretagna l'erpice basta ordinaria-

mente ad interrare il seme, nel mezzodi della Francia bisogna seppellirlo almeno per 6 cent. nei dintorni di Parigi come nei dipartimenti del Nord, se si crede alle esperienze di Moreau e di Barreau la profondità è di 5 cent. Limitiamoci dunque a porre come principio generale che la profondità del seme non deve mai oltrepassare gli 8 c. ma potrà essere di molto minore quanto più il clima e le stagioni saranno umide, il cielo nebbioso e la temperatura dolce.

451. I buoni agricoltori vanno d'accordo nel dire che il frumento d'autunno deve erpicarsi in primavera. Thaër è esplicito su questo riguardo in maniera da asserire che se i denti dell'erpice sembrassero aver tolto tutto, eccettuatene alcune foglie, la riuscita non sarebbe meno completa. Infatti le piante rispettate dallo stromento trovano intorno a sè un terreno smosso e ben preparato, per cui talliscono, estendendosi vigorosamente. Tuttavia se la terra fosse imbevuta dalle pioggie, non si dovrebbe erpicare, perchè questo riuscirebbe più nocivo che utile. Dopo l'erpicatura, si danno cure non meno essenziali, cioè la sarchiatura che ricompensa ben largamente della spesa di 15 o 20 operai per ettare. In Germania, in Inghilterra, in Olanda si sarchia, e si loda molto di questa operazione.

Malgrado però tutte queste cure, accade soventi che un frumento rimanga di aspetto malaticcio, si presume allora che non gli si sia appprestata bastante copia di ingrasso, e si concima in *copertura*.

Ma v'è di più: una opinione guadagna terreno ogni giorno, ed è che torna assai meglio di non amministrare in una sola volta il concime, che è destinato al frumento, ma a più riprese.

Nei terreni leggeri in ispecie il guano è il più appropriato per queste concimazioni supplementari: da 70 a 100 chil. di guano eccellente, che contenga almeno il 12 per 0|0 di azoto, e mescolato col doppio della terra,

daranno degli ottimi risultati se si semina alla volata sul frumento marzuolo.

Quando il frumento ha subiti 813 gradi di calore totale mette il fiore. Allora gli agricoltori temono le nebbie e la pioggia, che al dire dei medesimi nuoce: ed è da credersi, quantunque il Delongchamps affermi che il frumento non ha nulla da temere durante questa fase della sua vegetazione, essendo già compiuta la fecondazione quando si apre il fiore.

Comunque sia, la maturanza giunge quando la pianta subì un calore totale di 1600 a 1900 gradi, ma alla condizione che l'umidità climaterica gli sia stata in questo intervallo distribuita a sufficienza.

452. Spesso un frumento che sembra pieno di vita, impallidisce, diviene giallo, si aletta e muore. Crudeli malattie l'invadono, e se non è impossibile il prevenirle, qualora esse si siano manifestate, nessun rimedio può arrestarle. Chi non si è preoccupato nel 1851 di una malattia del frumento che apparve nuova al di là dei margini della Loire, benchè da lungo tempo si conoscesse nel mezzogiorno? Pria di mettere il fiore vedeansi dei fusti prendere una tinta biancastra ed alettarsi, quantunque nè il vento, nè le pioggie vi avessero avuta parte alcuna. Aprendoli questi fusti fra il secondo ed il terzo nodo, la pianta offriva all'esterno un aspetto bruno rosso, ed all'interno si vedeva un *mycelium* (crittogama) i cui filamenti bianchi e simili al cotone mostravano essere giovanissima, ma che interdicendo il passaggio della linfa cagionavano la morte della pianta.

De-Ressegnier ha studiata questa malattia, ed appoggiandosi tanto sulle esperienze, che sulle abitudini del paese, ne conclude che dessa si evita con una rotazione ragionevole. Al dire di questo agronomo, questa crittogama si produce di frequenti nei ristoppi o quando il frumento succede ad un foraggio graminaceo o ad un trifoglio incarnato. Però quando la rotazione tenuta è un

paese espone a questo inconveniente, vi si può riparare fino ad un certo punto con una concimazione più energica.

Questa malattia, sempre secondo l'opinione del Ressegnier, non comparve mai nel frumento che succede alla fava, alla colza, o ad un maggese, specialmente poi quando questa venga dopo una pianta sarchiata.

Si potrebbe anche parlare della *ruggine*, ma questa malattia è sempre di molto circoscritta, e non può esercitare una grande influenza sulla produzione del frumento. Però gli antichi Romani la temevano così che ne avevano fatto un Dio *Rubigo*, di cui celebravano la festa nel 25 aprile.

Questa malattia si manifesta con delle pustole biancastre, che dopo aver sollevata l'epidermide, si rompono, e lasciano vedere una polvere ocracea; questa aderisce ai semi delle piante prossime che propagano l'infezione, se si fanno servire da sementi. Il Gerlz propone per prevenire la ruggine il metodo seguente: bagnare un ettolitro di semente con una mescolanza di 500 grammi di sale ammoniaco, 500 gr. di calce estinta, e 25 litri d'orina.

453. Secondo l'opinione dei più, bisogna mietere il frumento due o tre giorni prima che sia completamente maturo, quando il seme non si lascia schiacciare fra le dita o rompere in due colle unghie.

Duchartre volle sapere a che attenersi a proposito di quello che sostengono alcuni agronomi Inglesi e Germanici, i quali pretendono che la facoltà di germogliare nei grani preceda di molto la maturanza, e che torna meglio far la raccolta del frumento quando il fusto e la spica sono ancora verdastre. Ecco le esperienze fatte a questo proposito.

Egli seminò nell'autunno del 1851 in terreno leggero e ben fertilizzato: 1° un frumento rosso tosello, 2° un altro di Tangarok; 3° della segale marzuola. Dal 10 luglio fino al 27 dello stesso mese egli staccò le spiche, in sedici raccolte successive, di cui le prime erano verdi e le ultime,

per così di e, mature (sotto il clima di Versailles). Il 12 settembre sgranò le spiche della prima raccolta, e seminò 100 grani di ogni specie de' suoi cereali ad una profondità di 2 a 3 centimetri in una terra leggera, ingrassata da una coltivazione da giardino fattavi anteriormente, e continuatavi per molti anni. Il 13 settembre seminò egualmente la seconda raccolta, e così di seguito.

L'inverno passò, venne la primavera, ed il Duchartre vide non esservi alcuna differenza fra le sue diverse raccolte. I risultati che ne ottenne vennero segnati nel quadro seguente:

Data della raccolta		Grani che germogliarono sopra 100		
		Segale	Tangarok	Frumento rosso
10	luglio	94	100	100
12	»	69	100	93
13	»	51	100	100
14	»	90	96	86
15	»	77	91	81
16	»	97	94	95
17	»	83	93	99
18	»	84	98	97
19	»	77	100	94
20	»	88	93	100
21	»	90	100	100
22	»	88	100	89
23	»	88	97	97
24	»	82	95	96
25	»	85	100	96
26	»	81	93	96
27	»	»	»	»

Si vede che pei due frumenti la media dei grani che germogliarono fu quasi del 97 per 0/0. Si può dunque domandare se le piante provenienti da questi grani non sa-

ranno poi in uno stato di debolezza che non vi sia svantaggio nel seminarli in tali condizioni. Il Duchartre rispose a questa obbiezione, lasciando alle sue piante compiere il ciclo vegetativo loro, e constatando che esse non differivano in alcun modo da quelle che provenivano da semi giunti alla maturanza.

Rimane da sapersi se questa questione, risoluta favorevolmente pel produttore, lo sia egualmente pel consumatore; ossia i grani non maturi hanno essi un poter nutriente minore di quello che avrebbero qualora si fossero lasciati maturare? Reiset risolse con esperimenti anche questa questione. Egli analizzò dei semi ancora lattiginosi, di confronto con altri completamente maturi, ed in ambo i casi trovò che la quantità d'acqua e d'azoto erano pressoche uguali. Infatti i primi contenevano:

Acqua	17,41	Azoto	2,15

I secondi:

Acqua	16,54	»	2,32

Se la mietitura sollecita è buona pel produttore, non nuoce al consumatore. Ma questo può esserlo la salute dell'agricoltore, il cominciare cioè la mietitura di buon' ora, e scegliere per farla in giorno che possa disporre di operai, e sia ben soleggiato.

Uno degli inconvenienti più gravi che si oppongono alla mietitura è la pioggia, e non può spiegarsi il perchè, in un paese come la Bretagna dove certo l'intelligenza non manca, non si imitino gli agricoltori del nord, mettendo al coperto dalle pioggie la raccolta. Colà di mano in mano che il frumento è falciato, i mietitori ne fanno dei piccoli covoni di dieci o dodici fasci legandoli con un forte legame al di sotto della spica in maniera da dar loro la forma di un cono tronco. Con un solo fascio si fa un cono disposto all'inversa, cioè legato al piede, e si copre il primo col secondo. Se in seguito cade pioggia, od il

tempo sia asciutto non v'ha inconveniente. La prima striscia sulla paglia senza fermarsi sulla spica che ha la testa in basso, l'altra rispetta il covone, e senza disseccarsi sollecitamente lascia alle spiche raccolte troppo presto il tempo di farsi mature.

Non v'ha questione che sia più imbrogliata di quella della rendita de' cereali. In pieno secolo XIX l'Europa, la stessa Francia, ignorano quello che si raccoglie di cereali, la vera quantità che se ne venda, quella che viene comperata. Ora nè il peso, nè la misura ne possono dare un'idea esatta. Pel produttore nulla avvi di più assoluto, del numero d'ettolitri raccolti, che si convertono in un numero dato di scudi. Ma la cosa non corre così pel consumatore. Il consumo del frumento è in ragione inversa della sua qualità nutritiva. Ora quegli che compra un ettolitro di frumento all'azzardo sa esso quanto gli potrà durare? No. Ciò accade perchè tutti i frumenti non si rassomigliano quanto alla loro intima composizione, ed allora, pesarli o misurarli sono due mezzi ambidue erronei per apprezzarli. Pria di inoltrarci nella questione si consulti il seguente quadro del Reiset.

Nome dei frumenti	Densità	Peso dell' Ettolitro	Acqua p. 100 nel grano	Ceneri p. 100 nel grano	Azoto p. 100 nel grano
Semi-tenero . . .	1,290	73,960	14,10	2,14	1,71
Inglese tenero . .	1,347	76,740	14,47	1,88	1,88
d'Ecorchebœuf . .	1,350	74,880	15,90	1,89	2,03
Inglese	1,358	79,160	15,64	1,92	1,97
della Charmoise .	1,350	77,420	14,97	2,10	1,87
Baker	1,371	79.330	16,51	1,88	1,83
Bianco di Russia .	1,378	81,600	15,00	1,97	2,03
Herisson . . .	1,380	79,560	13,48	2,19	2,87
Richelle di Napoli	1,381	80,110	14,13	2,14	2,23
Vittoria	1,381	74,540	15,49	2,02	2,45
Idem	1,384	78,450	13,60	1,91	1,94
Spalding	1,382	78,230	14,60	2,03	1,98
Xeres durissimo .	1,384	80,360	13,60	1,91	1,94
Rosso di Russia .	1.385	79,500	13,65	1,77	1,93
di Pontlevoy . . .	1,388	77,500	12,81	1,61	2,00
Trimenia di Sicilia	1,390	80,300	14,25	2,11	2,20
Gigante di S. Elena	1,391	79,980	13,11	1,98	2,09
Richelle di Grignon	1,396	80,580	14,14	1,87	1,99
Alberto .	1,398	81,530	16.11	2,13	2,15
Polacco durissimo	1,407	74,620	12,20	2,18	2,61

Così il bianco di Russia, che è uno dei più pesanti, contiene altrettanto di azoto, quanto quello che raccoglie

ad Ecorchebeuf (Francia) che è uno dei più leggieri. Il peso del frumento non svela dunque l'azoto da esso contenuto. Rapporto alla misura, dappoichè un ettolitro contiene da 1,71, a 2,87 d'azoto, non è una regola migliore del peso. Ciò vuol dire che certi frumenti contengono 17 centesimi di parti animalizzate (equivalenti alle carni) ed altri 28. Tanto il compratore che il venditore si troveranno dunque nella più perfetta ignoranza di quanto valga veramente quel che comprano e quel che vendono.

Ma questo non è tutto, perchè i frumenti non contengono sempre quantità eguali d'amido; e se questa circostanza non ha guari d'importanza per quello che ne fa incetta di piccole quantità, non è così per chi ne compera masse ingenti come fa ad esempio uno Stato, il quale avendone ad esempio da acquistare migliaia di ettolitri dovrebbe sempre attenersi più a quello che contiene il 12 per 100 di acqua, piuttosto che ad altro che ne contenesse il 16.

Il Quadro riportato presenta ancora un altro vantaggio, ed è la cognizione delle ceneri che stanno nei varî frumenti. Ora la loro densità e la quantità delle loro ceneri sembrano aumentare in istretto rapporto coll'azoto che contengono. Un agricoltore intelligente potrebbe dunque sopra una incinerazione ben fatta, apprezzare il valore della sua raccolta, ma questo dato non potendo figurare sul mercato, rimane in questo la risorsa di constatare la densità; e la scienza avrà trovato ben tosto un mezzo facile e pratico di conoscerla dal momento che il bisogno ne fosse ammesso in Società.

455. L'Agricoltore non giudica del valore della sua raccolta che a seconda di ciò che egli ha speso per ottenerla, e di ciò che ne ritrae dalla vendita. Ma avvi un terzo dato, del quale egli non tiene conto, e che però solo può renderà compiute le nozioni sue: questo è la cognizione delle spese che gli converrà di sostenere per ricondurre la terra alla di lei primitiva fertilità. Supponiamo che in due

rotazioni si sieno avute due raccolte di frumento eguali in peso, ed in misura. Supponiamo inoltre che si sieno fatte spese identiche, e che il prezzo di vendita abbia dati due valori pari, se ne conchiuderà perciò che la rendita è stata la medesima? Questa conclusione potrebbe essere erronea. Effettivamente, se la prima raccolta fu meglio provvista d'azoto della seconda, ella rese meno di questa, perchè niuno può sottrarsi alla legge che bisogna restituire il terreno alla sua primitiva fertilità, a meno che non si voglia lasciarla deperire; e quanto più d'azoto contiene una raccolta, tanto più bisognerà renderne alla terra.

Gli agricoltori non la pensano così; ma il fatto non è meno certo. E le variazioni, spesso inesplicabili in una rotazione, quelle che si attribuiscono ora alla siccità, ora alla pioggia ecc. non hanno altra spiegazione sovente che tale ommissione d'uno degli elementi della questione.

Non si deve dunque solamente pesare e misurare per rendersi conto di una raccolta, conviene altresì analizzarne; ma ciò non essendo di facile pratica, è necessario se si vuole avere un'idea della vera rendita di ricorrere a qualche mezzo ingegnoso che dia una conoscenza pratica ed approssimativa della *quantità* reale d'azoto.

Le raccolte rendono grano e paglia. Quest'ultima ha la molta sua importanza nella Economia rurale perchè serve di lettiera, di alimento e finalmente ritorna alla terra mista alle deiezioni come concime. Cento parti della cenere di paglia di frumento contengono in media da 5,2 a 5,4 di principii minerali, di cui ecco la composizione in centesimi.

Alcali	Calce	Magnesia	Acido solforico	Silice
13,60	6,57	4,45	3,42	68,47

Questa paglia asciugata contiene 3 millesimi di azoto; fresca perde coll'essiccazione 25 per 0|0 del suo peso. Con questi dati sarà facile il calcolare ciò che una raccolta avrà esportato dal terreno.

Il rapporto del seme alla paglia varia fra il 33 a 50 del primo per 100 della seconda. Per cui in generale si può considerare che 100 ettolitri di frumento siano associati a 20,000 chil. di paglia. Questi contenendo 1/4 di umidità rappresentano 150,000 ch. di paglia secca. La paglia considerata in istato di siccità dà in media 5,3 di ceneri: per cui 15,000 chil. di paglia lascieranno 795 chil. di materie minerali, e siccome essi contengono 3/1000 d'azoto, si avrà per questo 45 chil. Di più sapendo quali siano gli elementi minerali, sarà facile costruire il seguente quadro secondo l'analisi media di 20,000 chil. di paglia di frumento.

20,000 Chil. di paglia di frumento = 15,000 Chil. di paglia secca
e questi contengono

Ceneri	Chil.	795
Azoto	»	45
Acido fosforico . . .	»	26
Silice	»	265
Alcali	»	103

Ecco un risultato positivo che nè il peso nè la misura ci insegneranno mai. Passiamo ora a parlare del frumento stesso. Se si procedesse come si è fatto per la paglia, si cadrebbe in un errore gravissimo. Diffatti si può per la paglia non fare gran caso dell'azoto che si trova in piccola quantità, e nella silice che è un elemento di poco valore ma non sarebbe così del grano; in questo l'azoto è il punto capitale, ed è l'elemento che e più costoso all'agricoltore.

Ecco sul quadro seguente le quantità medie dei principali elementi contenuti da 100 parti di cenere di frumento.

Alcali	Calce	Magnesia	Acido fosforico
32,32	2,87	12,98	49,16

Questo è bastante per persuaderci che la cenere del frumento è alcalino-fosfatata, mentre che quella della paglia è alcalino-silicea. Raiset ha dimostrato che v'ha una relazione generalmente costante tra la densità del grano, il peso delle ceneri, e quello del loro azoto. Se questi tre elementi sono in qualche modo solidali, basterà constatarne la quantità di uno per saperne anche degli altri cioè; per sapere approssimativamente qual sia la rendita di una raccolta.

Conoscere l'azoto implica già l'idea di una analisi, voler sapere qual sia la quantità di ceneri bisogna abbruciare il grano, ciò che esige una certa abilità nella manipolazioni chimiche. Rimane da sapersi se la densità può misurarsi facilmente; ora io credo che questa sia un elemento che facilmente si possa stabilire non già scientificamente ma in pratica. Ecco il processo ben semplice.

Si prende una bottiglietta: si riempie di acqua, operando per quanto sia possibile alla temperatura di una cantina comune, supponendo che la pesata assicuri che la bottiglietta piena d'acqua contenga 500 grammi; si vuota; poi vi si introducono 50 grammi di semi di frumento, quindi si riempie nuovamente d'acqua, ed asciugando la bottiglia al di fuori si pesa nuovamente. Se questa nuova pesata dà per esempio 512 grammi, si concluderà che 38 grammi d'acqua sono spostati, e che se i 50 grammi di frumento si potessero ridurre in istato liquido occuperebbero uno spazio eguale a quello che è tenuto da 38 grammi d' acqua cioè 38 centimetri cubici. Ora essendo la densità il rapporto della massa al volume, una semplice divisione di 50 che è la massa per 38 che è il volume darà la densità voluta. Nello stato attuale delle cose il frumento migliore è quello che si vende a più buon mercato, perchè il frumento meglio ricco d'azoto è quello che costa più caro quando si produce. Ora che si cerca il frumento più bianco, cioè più ricco d'amido o meno azotato: il più ricco è quello che vendesi meno caro. In gra-

zia ad alcuni dati suggeritici dal Reiset non avremo più che un peso da fare per sapere quello che vale il frumento.

Reiset mediante numerose analisi ha potuto osservare che quando la densità media del frumento è di 1,379, si ha una cenere che è nel rapporto di 1,98 ed il tenore in azoto nel rapporto di 2,08. Ora poichè questi tre dati hanno relazione molto costante fra loro, il conoscerne una di esse, fa che si conoscano anche le altre.

Si vede pertanto, che col mezzo di un semplice calcolo, prendendo per unità il peso specifico, il peso medio della cenere è di 1,43, e quello dell'azoto 1,50. Ammesso questo, applichiamolo a 100 ettolitri del frumento del quale abbiamo studiata in antecedenza la paglia. Si hanno i seguenti risultati.

(Se questo metodo non è pienamente vero, si approssima però abbastanza alla realtà, assai di più che non faccia il peso, o la misura).

7800 ch. di frumento di 1,30 divengono 6768 ch. privati d'acqua e corrispondono a

Ceneri	Ch	115
Azoto	»	117
Acido fosforico . . .	»	54,47
Alcali	»	36,97
Magnesia	»	14,40

456. I nemici più accaniti del frumento sono il *punteruolo* e *l'alucite*. Quest'ultimo insetto è quasi sconosciuto fra noi, e non ce ne occuperemo. Ma il primo è tanto più temibile, in quanto che si moltiplica con una terribile prestezza. Qualora il calore non discenda a meno di + 11° dodici copie di punteruoli in un ettolitro di frumento vi sviluppano ben tosto da 75,000 individui, dei quali ciascheduno vivendo nuole deteriori in un anno più di tre semi. Cioè dodici coppie potriano distruggere 5 litri di

frumento detto di Marianopoli, che ha i semi più piccoli di tutti, e più di 19 del frumento di Mongolia che li ha più voluminosi.

Oltre a ciò il frumento porta con sè una cagione di distruzione permanente, nella tendenza che possiede di fermentare sotto l'influenza dell'umidità, e della temperatura. In presenza di cagioni cotanto energiche di deterioramento d'una delle materie alimentari le più indispensabili alla società civilizzata, non si potrebbe dubitare del merito intrinseco della scoperta fatta nel nostro secolo di un mezzo sicuro di ammentarle. La conservazione del frumento in appositi granili sotterranei, già da tempo immemorabile praticata, in modo però difettoso, e solo in alcune località privilegiate, è divenuta ora in grazia degli studii del Doyère di una applicazione così generale, che si può chiedere con sorpresa come un così grande problema possa essere stato risoluto in un modo così semplice e completo.

I limiti di quest'opera non permettono di entrare in una descrizione del processo per conservare i grani col mezzo di granili metallici sotterranei, e chiusi ermeticamente; perciò invitiamo il lettore a leggere un'opera pubblicata non ha guari col titolo: *Conservation des grains sur l'ensillage; recherches et applications expérimentales, faites depuis 1850 par M. Doyère.*

CAPITOLO QUARANTESIMOSESTO

Orzo ed Avena

SOMMARIO — 457 Terreno favorevole alla coltivazione dell'orzo — 458. Semina. — 459. Vegetazione dell'orzo e raccolta. — 460. Rendita. — 461 Terra favorevole alla coltivazione dell'avena. — 462 Seminagione — 463. Cure durante la coltivazione — 464. Raccolta e rendita — 465 Valore alimentare dell'avena.

Benchè sia dimostrato che fra le paglie dei cereali quella dell'orzo è la più nutriente pel bestiame; ed il seme medesimo possa avere una certa importanza nella nutrizione dell'uomo, e supplire in parte alla deficienza del frumento; benchè non si possano a lui negare molti vantaggi in alcune combinazioni agronomiche, bisogna tuttavia confessare che se non si usasse nella fabbricazione della birra, la Francia non vedrebbe consecrata all'orzo un'estensione di terreno corrispondente ad 1,200,000 ettari.

Perciò l'orzo si coltiva a preferenza nei paesi dove può somministrare una bevanda a buon mercato, e de' quali la abitudine non permette la coltivazione della vite; e difatti questo cereale si coltiva largamente nei dipartimenti del nord, dove se ne prevale per fabbricare la birra, come si vale della barbabietola, per estrarne lo zucchero.

Dopo che l'orzo servì a fabbricare la birra, egli non ha perduto che il suo principio amidaceo, il quale è meno costoso nella produzione dell'azotato. Allora può valersene per alimentare il bestiame trasformandolo così in concime e rendendolo al terreno sotto forma d'ingrasso, come la barbabietola, dalla quale dopo averne estratto lo zucchero, serve ancora ad alimentare il bestiame.

Si trovano molte varietà d'orzo. Fra noi non se ne conosce che una, ed è l'*hordeum disticum*. Però ve ne ha una invernenga detta volgarmente orzo *rivestito* (*hor-*

deum hexasticum) che ha un certo merito e che i nostri agricoltori dovrebbero apprezzare.

457. Schwertz dice che l'orzo si compiace de' terreni dolci, ricchi, mobili e caldi. Burger indica come conveniente un terreno che sta in media fra la terra da frumento, e quella che adattasi alla segala.

Il Gasparin crede che essendo l'orzo molto precoce permette di seminarlo in ogni specie di terreno che non sia nè troppo compatto, nè umido.

Tutti questi agronomi finalmente si accordano nel dire che il terreno dove si vuol coltivare questo cereale deve essere mobile, e ben preparato.

D'onde vale tale necessità? Dalla circostanza che le radici essendo numerose e poco robuste, crescono presto, e non hanno nè il tempo nè la forza di vincere gli ostacoli. Per questa stessa ragione gli agronomi concedono indistintamente che l'orzo esiga degli ingrassi facilmente assimilabili. Per ciò nel Nord si dà all'orzo degli ingrassi liquidi, ed in mancanza di questi, concime molto consumato; da questo la conseguenza che tale pianta cresce ottimamente nei campi ben concimati e che furono sarchiati.

458. La seminagione dell'orzo si fa nell'ultima quindicina d'aprile, ed in media si spargono 3 ettolitri di seme per ettaro, quantunque si possa limitare a due quando si usi l'orzo celeste che tallisce molto.

In ogni caso, il seme deve essere ben coperto, specialmente nei terreni leggeri, per cui gli agricoltori diligenti lo sotterrano collo scarificatore, e non coll'erpice, il quale non si usa altro che nel caso in cui le pioggie sopravvenissero all'epoca della semina, e minacciassero di fare troppo compatta la superficie del terreno; perchè in questo caso la pianticella sarebbe impotente a rompere la crosta, e diverrebbe atrofica.

459. La germogliazione dell'orzo è in genere molto pronta. Tre o quattro giorni dopo che fu seminato, questa

cereale mette in vista le sue foglie di un verde-chiaro, più vigorose di quelle dell'avena. Le sue radici si moltiplicano prontamente; i fusti tallisecono, e la spica si forma quasi nello stesso tempo; il fiore si vede precoce egualmente; ed è messo quando la pianta subì la temperatura media di + 16°, 3, ma non matura fino a che non senta il calore che vuole il frumento.

Però l'orzo invernengo è molto più precoce del frumento

Per lo più non si attende che la maturanza sia giunta al suo apogeo per mietere l'orzo, ma si fa come pel frumento. Di più per l'orzo rivestito bisogna osservare che desso si sgrana facilmente.

Ma questa proprietà non la possiede la varietà di primavera, che è la più coltivata in Bretagna, l'orzo di questa qualità deve maturare sulla pianta, specialmente se si ripara, quando è mietuto, sotto i portici per aspettare di essere trebbiato, altrimenti il suo seme disseccandosi perde le qualità che vogliono gli accaparratori.

460. Gli agricoltori convengono che in media l'orzo rende 28 ettolitri di seme per ettare, ed essendo un ettolitro del peso di 63 chil., la sua raccolta oscilla fra i 1700 e i 1800 chil. Veramente lo Schwertz dichiara di averne conseguiti fino a 38 ettolitri, per l'orzo invernengo; ma il Boussingault parla di 27 ettolitri raccolti da lui nel suo podere di Bechelbrönn senza fare alcuna osservazione se questa raccolta sia debole

È dispiacevole che non si abbiano come pel frumento, delle analisi di orzo cresciuto sotto diverse latitudini, come pure si manca di quelle delle altre varietà di questo cereale; si avrebbe così una soluzione completa del valore della rendita, od almeno una riunione di dati che si avvicinerebbero al vero.

Comunque sia, prendiamo l'analisi fattane dal Boussingault, e mettiamola a paragone con quella del frumento di Reiset (454).

Analisi dell'Orzo invernenga del Boussingault

	Semi	Paglia
Acqua	13,00	14,20
Sali terrei . .	4,50	4,00
Legnoso e cellulosa .	2,00	34,40
Materie grasse .	2,80	1,70
Amido ed analoghi	63,70	43,80
Materie azotate	13,40 (Az. 2,20)	1,90 (Az. 0,30)
	100,00	100,00

Si vede tantosto che la ricchezza in azoto dell'orzo è eguale a quella del frumento. Effettivamente il Reiset ha trovato che sulle venti varietà di questo, quattordici erano meno azotate dell'orzo.

E se vuolsi mettere a paragone le analisi fatte da uno stesso operatore gettiamo gli occhi sul quadro seguente dove il Boussingault ha notate le analisi da lui fatte sopra tre varietà de' suoi frumenti, e sull'orzo.

Orzo	Azoto	Materie grasse
Frumento rosso	1,97	1,50
» corneo	2,18	2,00
» semitenero	2,50	1,00
Orzo invernengo	2,20	2,80

Per questo, ecco secondo il Boussingault tra varietà di frumento meno ricche d'azoto di quello che nol sia l'orzo, ed oltre a ciò più povere eziandio di materie grasse. Sarebbe dunque questo cereale più nutritivo del frumento?

Ammettendo colla massima parte degli agronomi che la raccolta comune dell'orzo sta fra i 1700 ed i 1800 chilogrammi per ettare, si vedrà che quanto al peso non differisce guari da quella del frumento. Ora la quantità d'azoto che viene assorbita dalla medesima è superiore a quella che basta al frumento. Finalmente sotto il rapporto

dei principii minerali, abbiamo le seguenti medie, dateci dalle analisi:

Composiziona media della cenere d'orzo

Alcali	Semi	21,63
	Paglia	7,00
Calce	Semi	2,79
	Paglia	9,53
Magnesia	Semi	7,13
	Paglia	3,22
Acido fosforico	Semi	35,34
	Paglia	2,12
Silice	Semi	27,28
	Paglia	71,57

Composizione media delle cenere di frumento

Alcali	Semi	33,32
	Paglia	13,60
Calce	Semi	2,87
	Paglia	6,57
Magnesia	Semi	12,98
	Paglia	4,45
Acido fosforico	Semi	49,16
	Paglia	3,42
Silice	Semi	1,31
	Paglia	68,47

Le ceneri di frumento sono dunque più ricche di quelle d'orzo in alcali ed acido fosforico; ma quest'ultima pianta lascia il doppio della cenere, e ciò compensa la differenza. D'altronde è lecito il dubitare che l'orzo spogli meno il terreno di quello che fa il frumento, e che questo non sia

da preferirsi come alimento. Ma se il dubbio è lecito circa ai semi, non lo è per la paglia. La rendita di questa è variabilissima. Boussingault asserisce che 100 di paglia corrispondono a 75 di grano. Schwertz ne indica invece 100 per 37, 5; ed ammette in media 2 di paglia per 1 di seme. Se la raccolta dell'orzo è eguale a 1800 chil. in semi, la paglia corrisponderà a 3600. Questa venne analizzata dal Boussingault, in paragone con quella di frumento, ed eccone i risultati:

	Paglia d'orzo invernengo	Paglia di frumento
Acqua :	14, 2	12, 3
Materie minerali .	4, 0	6, 0
Legnoso e cellulosa .	34, 4	36, 3
Materie grasse . .	1, 7	2, 4
Amido zucchero ecc.	43, 8	39, 9
Materia azotata .	1, 9 (Azoto 0, 30).	3, 1 (Az. 0,50)
	100, 0	100, 0

La paglia d'orzo impoverisce dunque meno di quella del frumento, perchè contiene un terzo di meno di sali, e quasi la metà meno d'azoto. (Le osservazioni riportate sono fatte sull'orzo invernengo, ma l'altra varietà non ne può gran fatto differire). L'orzo dunque colla sua paglia toglie meno al terreno, di quello che non faccia il frumento. Diffatti 1800 chil. di questo producono 4610 chilogrammi di paglia, che contiene 276 chil. di sali e 23 chil. di azoto, mentre che una stessa raccolta di orzo non corrisponde che a 3600 di paglia con 144 chil. di sali e 10 chil. 8 di azoto.

Di più se noi consideriamo i due cereali sotto il rapporto di tutti gli elementi che li costituiscono, vediamo dal quadro seguente che l'orzo è meno ricco d'alcali e d'acido fosforico, cioè meno esigente del frumento per quei principii che costano più all'agricoltore.

	Chil. 1800 di frumento, e Chil. 4610 di paglia.	Chil. 1800 d'orzo, e Chil. 3600 di paglia
	contengono	
Azoto	Chil. 60	Chil. 50
Acido fosforico .	» 26	» 31
Silice	» 189	» 125
Calce	» 19	» 16
Alcali	» 49	» 27

Concludiamo adunque che l'orzo è una coltivazione meno depauperante del frumento, e che la pratica di secoli è ragionevole.

461. Benchè si sia detto che tutti i terreni son buoni per l'avena, però essa ama quelli che lungamente si mantengono freschi. Essa vien bene anche nei paesi umidi e non riesce in quelli che si asciugano facilmente. Nella coltivazione ordinaria dell'avena se ne distinguono due qualità; la bianca o invernenga, e la nera o marzuola. Più generalmente è coltivata la seconda, e si trascura la prima, la quale però ha le sue buone e belle qualità, e fra le altre di non temere il freddo quand'anche discenda a 12° sotto lo zero, il che accade ben di rado. Col passar dell'inverno nel terreno, questa pianta sviluppa le sue radici, le quali si profondano meglio nel terreno di quello che possono fare quelle dell'altra varietà, e se la primavera poi corre asciutta, essa resisterà mentre l'ultima soccombe. Sarebbe quindi da desiderarsi che a parità di raccolta l'avena invernenga si preferisca. Anche nel nord venne adottata, e colà ha più da temere che qui.

462. L'avena tallisce molto, e perciò si semina rada, il che però non toglie che se ne diano almeno 3 ettolitri per ettare ed anche 3, 50 nelle terre magre ed aride. Ma realmente la quantità di semente è ben inferiore a questa cifra perchè una buona parte è sterile e va perduta.

Sarebbe bene pertanto che i nostri coltivatori adottas-

sero il costume del nord, e che si tiene in Inghilterra, di assoggettare la semente ad una operazione preliminare. Si getta in un mastello pieno d'acqua una misura di 300 litri di avena; una parte va al fondo, un'altra sopranuota, e questa si leva con uno schiumatoio; questi sono i semi sterili, che non germoglierebbero, e che si possono dare alle galline od ai cavalli mescolandoli con avena comune. I semi che hanno guadagnato il fondo del mastello sono asciugati; a seconda della diminuzione si calcolerà la quantità necessaria per la semina.

In alcuni paesi, si semplifica l'operazione ventilando la semente, e lasciando al vento l'impegno di separare la buona dalla cattiva. Ma questo metodo non vale il primo.

463. Qui non si sarchia il frumento, molto meno poi si sarchierebbe l'avena. Eppure le spese che esige questa operazione sarebbero largamente ricompensate dalla raccolta, che l'avena se ne mostrerebbe per così dire riconoscentissima. È bene ancora dare a lei la calca, perchè anch'essa soggiace alla ruggine ed al carbone. Se non si hanno queste precauzioni perchè poi lamentarsi della rendita diminuita?

L'avena deve essere erpicata con un erpice a denti di ferro per rompere in primavera la crosta del terreno che un tempo troppo asciutto potrebbe aver lasciato formare, ed impedirebbe alla pianta di uscire, ed alla pioggia di penetrarvi. Tuttavia questa pratica ha il suo inconveniente, ed è che dopo l'erpicatura se non segue una pioggia, e la siccità si prolunga, il male peggiora, e le radici messe allo scoperto si trovano più esposte che se non si fosse dato l'erpice.

464. La mietitura dell'avena deve precedere una completa maturità, perchè troppo matura la pianta si sgrana facilmente.

Di più, siccome questo cereale deve rimanere qualche tempo sul terreno dopochè fu mietuto per giungere a completamente maturare, così se sopravviene una pioggia

quando fu già tagliata, non può fare altro che bene, giacchè quando non sia eccessiva fa ingrossare i semi, che si conservano voluminosi egualmente anche più tardi. Questo aumento è da imputarsi ad un complemento di nutrizione che il seme trae dalle parti superiori del fusto. La piante dunque sebbene mietuta ama di continuare a vivere sul terreno, e si trova tutto il benefizio possibile nel tagliarla pria che maturi.

Nei paesi dove è molto maltrattata l'avena produce in media 20 ettolitri di semente per ettare. Ma nei terreni ricchi e ben concimati ne dà fino a 60. In generale può dirsi che allorquando è chiamata a far parte di una buona rotazione, e venga dopo un trifoglio od altre leguminose dissodata, non rende meno di 30 ettolitri.

Se v'hanno delle grandi variazioni quanto alla rendita in volume, non se ne ha meno rapporto al peso, ed anche ciò è in rapporto al modo con cui questa pianta è coltivata. In un terreno asciutto, il peso dell'ettolitro giunge a 55 chil., nelle terre silicee e magre non eccede i 28; finalmente venuta dopo il trifoglio ed in una buone rotazione pesa 43 chil.

La paglia di questo cereale varia essa pure moltissimo. Schwertz dice che il grano sta alla paglia come 100 a 60. Si ammette in genere come 100 a 50. Ecco d'altronde la composizione media del seme, e della paglia d'avena, come ce la dà il Boussingault.

	Semi		Paglia	
Acqua	14,00		12,70	
Sali terrosi . . .	3,00		4,00	
Legnoso e cellulosa .	4,10		35,40	
Materie grasse . .	5,50		4,80	
Amido ecc. . . .	61,50		41,00	
Glutine ed albumina.	11,90	(azoto 1,90)	2,10	(azoto 1,23)
	100,00		100,00	

Finalmente ecco la somma degli elementi che la coltivazione dell'avena toglie ad un ettare di terreno.

			Azoto		Alcali		Calce
Semi	ett 20	chil. 860 ch	16,34	ch.	5,07	ch.	1,26
Paglia		» 1720	5,67		19,37		5,43
		Totale	22,01		24,44		6,69

		Magnesia		Acido fosfor.		Silice
Semi	. . ch	2,29	ch.	7,60	ch.	7,74
Paglia a	. . . .	2,55		1,72		34,14
	Totale	4,84		9,32		41,88

Benchè tutti questi dati sieno soltanto medii ci permettono però di comprendere quel che succede per un'avena che vien dopo un altro cereale, come accade di frequenti. A prima vista si dovrebbe credere che l'avena impoverisca di ben poco il terreno. Ma se in totale le materie sottratte sono deboli, parlando assolutamente, possono apparire enormi quando si confrontano collo stato del terreno che le fornisce. Venendo dopo il frumento che già impoverì non poco la terra, l'avena le chiede molto anche essa; di più se si confronta il poco azoto di questo cereale con un peso identico di frumento o d'orzo, si vedrà che esso impoverisca tanto come questi.

Infatti se la paglia di frumento lascia maggior copia di ceneri di quella che abbandoni l'avena, il seme invece ne lascia molto meno. Le ceneri della paglia d'orzo pesano altrettanto quanto quelle di avena; e finalmente si trova poca differenza nel peso fra le ceneri de' semi di avena, e quelle di orzo. Ma bisogna inoltre osservare che le ceneri di avena sono quelle che contengono più di alcali, per cui la sua coltivazione toglierà maggior quantità di questo materiale al suolo, di quello che non toglierebbero gli altri cereali.

Ne consegue pertanto che sotto un certo rapporto si dovrebbe considerare l'avena come una delle coltivazioni le più depauperanti. Essa vegeta sopra ogni specie di terreno, dicesi, ma questo prova il vigore di vegetazione di cui è provveduta, o a dir meglio la facilità colla quale le sue radici assorbono gli alimenti, laddove le altre piante nol potrebbero. Questa è pertanto la condanna del sistema di coltivazione triennale, e questo spiega ancora come malgrado che le raccolte si succedano, le terre vadano perdendo di fertilità.

405. L'avena non è un alimento per l'uomo, altro che nei climi dove il frumento non trova abbastanza di calore per svilupparsi. Però quantunque contenga maggior copia d'azoto del frumento, essendo questo per la maggior parte nel suo inviluppo, e non nell'endosperma, sola parte assimilabile, è meno nutriente del frumento. Ecco un'altra prova che ci dimostra come torni erroneo qualche volta voler giudicare di una sostanza alimentare, soltanto dalla sua contenenza in azoto. Quest'ultima osservazione vera per l'uomo, non lo è pel cavallo, non già perchè quel che è vero pel primo sia falso pel secondo, ma perchè contiene dessa una materia oleosa, che nei paesi freddi e temperati fa da eccitante al cavallo.

La paglia d'avena, che è più azotata di quella d'orzo, e di frumento, non è perciò più nutriva; ma dessa è meglio provveduta di materie grasse, e questo ci spiega perchè sia bene serbarla per le vacche le quali più d'ogni altro animale han bisogno di alimentarsi di queste materie essenziali alla formazione del latte. Del rimanente non avvi ragione di rifiutarla ai cavalli. Essi la mangiano con piacere, e fa loro bene.

CAPITOLO QUARANTESIMOSETTIMO

Segala e Grano saraceno.

SOMMARIO. — 466 Esigenze della segala. — 467. Semina, vegetazione e raccolta — 468. Rendita e depauperamento che cagiona. — 469. Importanza e vantaggi della coltivazione del Grano saraceno — 470. Terre che gli sono favorevoli, loro preparazione. — 471. Semina e vegetazione — 472 Raccolta e rendita. — 473. Il saraceno non deve uscire dal podere.

466. Qualunque siansi i miglioramenti dell'agricoltura d'un paese, è cosa difficile non trovarvi delle terre che siano tanto cattive da non potersi migliorare con vantaggio, e dalle quali il maggior profitto che se ne può avere si è di coltivarvi della segala, ecco il perchè questo cereale non scomparirà giammai dalle nostre coltivazioni per quanto esse progrediscano.

Ma non ci facciamo illusione, anche la segala ha le sue esigenze e non vegeta bene senza ingrassi. Se l'avena si contenta di concimi freschi, la segala invece li vuol consumati; e se si dà alla segala seminata nell'autunno una concimazione fresca, dessa che vegeta con prontezza innanzi si sopravvenire della primavera non ne trarrà profitto alcuno, perchè sarà assimilabile l'ingrasso allorquando dessa ha già compiuto il suo ciclo vegetativo.

La segala vuole ancora una terra ben preparata, e se non ricca almeno mobile e ben lavorata; e di più che la terra stessa siasi bene composta; cosicchè lo Schwertz giunge a dire che piuttosto che seminarla in terreno di recente lavorato, è meglio non lavorarlo.

467. Si semina la segala nel settembre e nell'ottobre; se ciò non si potè in que' momenti tanto vale seminarla in autunno, come in primavera, perchè la miglior rendita della segala è legata intimamente colla seminagione sollecita.

Se la formazione delle radichette di questa pianta non potè compiersi prima dell'inverno, essa non si compierà che in primavera, e con quel tempo che altrimenti avrebbe il vegetale impiegato ad aumentare negli organi aerei.

Essa forma la paglia allorchè la temperatura giunge a + 6° e mette il fiore quando arriva a + 14°, 5. Questa pianta che da un lato è robustissima, in altro senso è molto suscettibile. Mette il fiore in tutta la spica contemporaneamente, e si circonda quasi di un'aureola di polline che il vento o la pioggia possono disperdere.

Per cui Benninghausen osservò che in un campo di segala le spiche più feconde erano quelle che si trovavano sotto vento. Non si raccoglie che quando è pienamente matura; perchè allorquando sia tagliata non guadagna più nulla.

468. Quantunque sia difficile fissare la sua rendita in semi si può dire che in media si ottengono 17 o 18 ettolitri per ettaro (dedottane la semenza). Il suo peso medio è di 75 chil., per cui si raccolgono all'incirca 1300 chil.

La rendita della paglia varia egualmente, ma si può dire approssimativamente che sta al seme come 100 a 46.

Ecco i quadri che fanno conoscere: il 1° la composizione media immediata della segala; il 2° quella delle sue ceneri; il 3° finalmente gli elementi che in una raccolta vengono meco al terreno.

1° — Composizione del seme e della paglia

	Semi	Paglia
Acqua	15, 60	18, 60
Sali fissi	1, 95	3, 00
Legnoso e cellulosa	3, 15	32, 40
Materie grasse	2 »	1, 50
Amido, zucchero, ecc	66, 60	43, 00
Materie azotate	10, 70 (az. 1, 71)	1, 50 (az. 0, 24)
	100, 00	100, 00

2° — Composizione della cenere.

	Grano	Paglia
Alcali	33, 76	9, 57
Calce	4, 95	7, 69
Magnesia . . .	10, 30	3, 35
Ferro, ecc. . .	1, 60	0, 51
Acido fosforico . .	47, 03	2, 81
Acido solforico .	0, 95	8, 40
Silice . .	1, 40	72, 62
Cloro	0, 61	0, 05
	100, 00	100, 00

3° — Principali elementi tolti ad un ettare

	Azoto	Alcali	Calce
Chil. 1300 di grano .	22, 23	8, 55	1, 25
» 2826 di paglia .	6, 78	8, 12	6, 51
	29, 01	16, 67	7, 76

	Magnesia	Acido fosforico	Silice
Chil. 1300 di grano .	2, 61	11, 91	0, 25
» 2826 di paglia .	2, 84	2, 38	61, 56
	5, 45	14, 29	61, 91

Si vede che la segala non toglie meno al terreno di quel che gli tolga l'avena; invece vuole più d'acido fosforico e d'azoto; il che prova sempre più che nessun cereale potrebbe fare senza ingrassi. Ma non rimane men vero che la segala è una pianta utilissima perchè vegeta in tutte le terre.

Del rimanente il seguente quadro nel quale l'impoverimento che il grano cagiona alla terra è preso per unità,

darà un'idea comparativa di quanto tolgano dai campi i varii cereali (grano e paglia).

	Frumento	Orzo	Avena	Segala
Per l'azoto . .	100	83, 33	36, 66	48, 33
gli alcali . .	100	55, 10	49, 87	33, 19
l'acido fosforico	100	119, 26	35, 84	54, 96
la calce . .	100	84, 21	35, 21	40, 84
la silice . .	100	66, 13	22, 15	32, 75

Per cui de'quattro cereali l'avena sarebbe quella che toglie meno, e sotto il rapporto dell'alcali sarebbe più avida della segala. Ma, ripetiamolo, la segala val più dell'avena, perchè è il *frumento delle terre povere*.

469 Come la segala occuperà sempre un posto assai importante nell'agricoltura europea, per quanto l'agricoltura si perfezioni, così il saraceno sarà sempre la pianta di predilezione pei Bretoni, per quanto l'arte di coltivare i campi progredisca fra essi, anzi quand'anche la segala non trovasse più posto ne' campi, perchè tutti migliorati, e fosse sostituita da altri cereali più preziosi, il saraceno continuerebbe sempre ad essere coltivato, poichè se l'uomo può combattere la sterilità della terra, non può facilmente migliorare il clima.

Ora quello che rende la Bretagna il paese preferito dal grano saraceno sono i suoi venti umidi, e temperati, la freschezza delle sue terre feldspatiche o magnesiache, e le sue pioggie che mai mancano.

«Ogni paese che non abbia questi vantaggi naturali dovrà rinunziare a tale coltivazione.

Un'altra circostanza contribuisce a mantenere il favore al saraceno nella Bretagna, ed è che questa non è ricca di concimi. La pianta di cui parliamo non ne esige molto, perchè va in prestito dall'atmosfera di elementi, e può servire essa stessa da concime.

Nè qui si soffermano i vantaggi. Questo vegetale può

crescere sopra terreni troppo magri per portare altri cereali; fa benè sulle brughiere, e le lande dissodate; può essere seminato dovunque ed indifferentemente prima, o dopo ogni specie di raccolta; può sostituire una raccolta abortita, una pianta sarchiata, senza spese nè cure. Finalmente, come conseguenza di ciò che si è detto, il saraceno è di tutte le piante coltivate una delle più comode, perchè si accomoda dovunque gli si dia una piazza nella rotazione.

470. Quantunque il saraceno, detto dai botanici *polygonum fagopyrum*, ami i climi umidi, teme però l'umidità nel terreno.

Per dirla col Gasparin, questa pianta vuol tenere il piede nell'asciutto od in un terreno sufficientemente fresco, e la chioma nell'umidità calda. Quindi nei terreni tenaci, sempre umidi non dà frutto, mentre riesce ottimamente nelle terre leggiere, silicee, granitiche, naturalmente mobili e fresche senza essere umide.

In simili terreni un solo lavoro basta a prepararli; ma nei sostanziosi e compatti bisogna lavorare due, tre o quattro volte, sempre coll'aratro, poscia coll'erpice perchè il saraceno vuole una terra molto ben mobile. Si trova la ragione di questa preferenza, dapprima nella struttura della sua radice, che essendo fibrosa deve trovare un terreno facile da penetrarsi, poi perchè è necessario che dessa trovi degli alimenti minerali che siano pronti ad essere assimilati, piuttosto che degli alimenti organici.

Diffatti si dia al saraceno del buon nero animale, della cenere, della calce, e si è sicuri della riuscita. Con una ricca concimazione molta paglia e poco grano.

Se il saraceno può in qualche maniera far senza ingrassi, è evidente che toglie molti elementi del suo organismo all'atmosfera; ma egli non può far senza di elementi minerali, e questi bisogna che egli li trovi nel terreno preparato e già assimilabili, perchè il periodo della sua vegetazione è brevissimo. Si comprende d'altronde che egli ama il terreno molto diviso, perchè la divisione è fa-

vorevole alla decomposizione degl'ingrassi organici come a quelle dei minerali.

Si disse che il saraceno ama soprattutto gl'ingrassi polverulenti; ma tuttavia quando si vuole coltivare a preferenza d'ogni altra pianta bisogna che il terreno sia concimato, ma con parsimonia; d'ordinario si limita a dare una mezza concimazione, l'altra metà riserbandola per le raccolta successiva.

471. La rapidità con cui vegeta questa pianta, che non sta in terra più di tre mesi, permette di seminarla alla fine di maggio, od al cominciare di giugno. In tutti i casi non si semina mai molto fitta, perchè è del numero de'vegetali che meglio riescono se si risparmia la semente. Non se ne spande al di là di 80 litri, ma si giunge all'ettolitro quando si semina come foraggio, o per sovescio.

Seminato una volta, il saraceno non chiede altra cura che d'essere un poco ricoperto; perchè in forza del vigore dello sviluppo, che prendono i suoi organi fogliacei, soffoca le male erbe, e ripulisce il terreno come lo potrebbe fare una pianta sarchiata.

Appena mette il fiore si taglia quando si coltiva per averne foraggio, o si sovescia se vuolsi ingrassare il terreno. Ecco un doppio partito che nessun'altra pianta presenta allo stesso grado; perchè oltre ad essere un eccellente foraggio, serve anche benissimo per sostituire altri foraggi che non fossero riusciti, e considerandolo come sovescio è uno dei migliori che si conoscano, secondo che ne fa testimonianza Matteo di Dombasle.

I fiori hanno una costituzione delicatissima, e non solo temono i geli, ma eziandio i colpi di sole, gli uragani ed i venti impetuosi.

472. La messa del fiore, e quindi la granigione durano un poco di tempo; i primi grani sono già neri, e ben formati, quando molti altri sono ancora verdi. Se si attendesse che gli ultimi maturassero, gli altri sarebbero già

caduti. Si raccoglie pertanto qualora si vegga matura la maggior parte dei grani.

Il prodotto in semi varia assai. Burger ha fatto vedere che ne ottenne in media 11 ettolitri 1½ in un periodo di 17 anni, de' quali gli estremi prodotti erano di 28 ettolitri, e di 1 e 1½.

Non son rare in Fiandra le raccolte di 50 ettolitri; la media in Bretagna è di 15 ettolitri, da 20 a 25 è eccellente.

Il peso dell'ettolitro oscilla fra i 57 ed i 60 chil. ed il peso della paglia è sempre inferiore a quello del grano, per cui si vede che una simile raccolta deve impoverire ben poco il terreno.

Diffatti se si ammette con Burger che 100 chil. di saraceno rendano 72 chil. di paglia, e si suppone a questi due prodotti la composizione che figura nei quadri seguenti:

Composizione media immediata del Saraceno.

	Grano	Paglia
Acqua	13, 00	12. 00
Sali terrosi .	2, 50	3, 20
Legnoso e cellulosa	3, 50	
Materie grasse .	3, 90	81, 79
Amide, zucchero .	64, 00	
Materie azotate	13, 10 (az. 2 p %)	3. 01 (az. 0,48 p %)

Composizione delle Ceneri.

	Grano	Paglia
Alcali	21, 84	15, 00
Calce . .	9, 76	55. 98
Magnesia	10, 38	15, 99
Ferro manganese ecc	2, 75	2, 70
Acido fosforico .	52, 22	0, 67
» solforico . .	2, 36	0, 30
» silicico . .	0, 69	7, 72
» cloridrico .	»	1, 64
	100, 00	100, 00

Si trova che una raccolta media toglie al terreno 41 chil. di principii minerali, de' quali gli elementi principali si decomporranno nelle seguenti proporzioni:

Quantità dei principali elementi contenuti in un Ettaro di grano saraceno

			Azoto	Alcali	Calce
Grano	ett. 15 chil.	877	17,54	6,31	1,46
Paglia	. . .	596	2,86	2,85	10,63
			20,40	9,16	12,09

	Magnesia	Fosforico	Silice
Grano	2,27	11,12	0,15
Paglia	3,03	0,12	1,46
	5,30	11,24	1,61

Più 20 chil. 400 grammi di azoto, de' quali buona parte viene dell'atmosfera. E bisogna bene che il saraceno tolga molto del suo azoto da quella fonte, perchè altrimenti sarebbe più depauperante de' cereali, poichè in proporzione della raccolta è quello che contiene maggior copia d'azoto, come lo dimostra il quadro seguente:

Azoto contenuto in 100 Chil. di raccolto cereale

(Semi e Paglia compresi)

Frumento chil. 100, Azoto gr.	936
Orzo . . .	925
Avena . . .	850
Segala . . .	702
Saraceno . . .	1384

Oltre a ciò prendendo per termine di confronto la composizione immediata della paglia e del grano, si vede che

l'uno e l'altra sono ricchi d'azoto, e non la cedono a nessun cereale.

473. Quando si confrontano i pesi rispettivi delle due raccolte l'una di saraceno, l'altra di frumento, col loro prezzo commerciale e che si vede che il primo è sempre venduto per la metà di quello che si paga il secondo, mentre che le spese di coltivazione non presentano delle differenze proporzionali a quelle del loro prezzo sul mercato, bisogna concludere che il saraceno non è una pianta rimuneratrice. Ma d'altra parte, checchè se ne sia detto in contrario, questo grano considerato qual sostanza alimentare è uno de' più economici, e nell'egual tempo dei più sani.

Perciò Isidoro Pierre, che fece degli studii profondi su questo vegetale, ne formolò le conclusioni nei termini seguenti:

« Consumate molto saraceno perchè è un alimento sano « e sostanzioso, perchè è forse una delle sostanze alimen- « tari le più economiche; ma non ne producete che il meno « possibile per la vendita, perchè è una pianta poco o « niente rimuneratrice »

COLTIVAZIONI INDUSTRIALI

Parlando delle piante da foraggio, si è cercato di dimostrare che la nostra agricoltura non farà mai de' progressi notevoli, altro che allorquando la produzione dei foraggi vi diverrà preponderante su quella de' cereali; da questa preponderanza ne deve per necessità scaturire una maggior produzione di concime, e da questa un aumento di fecondità nei terreni.

Ma siccome le idee di foraggio, e di bestiame sono inseparabili, così si vede che definitivamente l'aumento di fertilità nel terreno implica indispensabilmente quella della produzione della carne.

Ma s'andrebbe lungi dal vero se si ragionasse egualmente, parlando delle coltivazioni industriali.

Non si tratta in questo caso di far prevalere i prodotti agronomici che l'industria mette in opera, su quelli che nutrono l'uomo e gli animali; ma di dimostrare invece, quanto siano grandi invece i danni che implicano una produzione esagerata dei primi, allorchè non si danno certe contingenze che è necessario di precisare.

CAPITOLO QUARANTESIMOTTAVO

Considerazioni generali sulle coltivazioni industriali.

SOMMARIO. — 474. Che intendasi per coltivazione industriale. — 475. Quantunque depauperanti, le coltivazioni industriali sono un progresso per l'agricoltura. — 476. Regioni agrarie. — 477. Periodi di coltivazione — *a*) Periodo forestale — *b*) Periodo de' pascoli — *c*) Periodo dei foraggi. — *d*) Periodo dei cereali — *e*) Periodo commerciale. — *f*) Periodo delle ortaglie. — 478. Significato del vocabolo *sistema* in agricoltura. — 479. Periodi nei quali i *sistemi* presentano delle grandi variazioni. — 480. Situazione agricola della Bretagna. — 481. Differenza fra la *speculazione* ed il *sistema*. — 482. Un *coltivatore* non è per necessità un *agricoltore*. — 483. Pericoli che presentano le coltivazioni industriali. — 484. Osservazioni sull'influenza che alcune coltivazioni industriali possono esercitare sull'agricoltura.

474. Ogni coltivazione i cui prodotti possono servire di materia prima a qualche industria, dicesi *coltivazione industriale*. La robbia ed il guado, i cui principii coloranti servono alla tintura; la colza ed il papavero, i cui semi alimentano le fabbriche di olio; il lino o la canapa che colle loro fibre tessili servono quasi interamente ai fabbricatori di tele, sono piante industriali, o prodotti di tali coltivazioni. La patata e la barbabietola, quando si usano per fabbricare amido o zucchero, invece di servire direttamente alla nutrizione degli animali sono pure piante industriali.

Da questa definizione si vede tantosto che l'idea di coltivazione industriale è connessa a quella d'immediata esportazione, toltone il caso in cui l'agricoltore manipoli egli stesso i suoi prodotti come fabbricatore.

Ma in agricoltura l'esportazione implica l'idea di depauperamento perchè non si può togliere da un podere qualsiasi una raccolta senza che si impoverisca de' principii costituenti quella raccolta medesima.

475. Si potrebbe tuttavia chiedere come mai l'agricoltura del nord della Francia, che è tanto progredita negli ultimi tempi, e che coltiva così estesamente le piante da olio e da zucchero, e come gli agricoltori illuminati tendano continuamente ad allargare la coltivazione della colza e come finalmente si veggano continuamente nelle rotazioni figurare delle piante industriali?

Per rispondere a queste questioni, bisogna ricordare certi fatti.

La natura disponendo nel nostro pianeta climi variati, tracciò, per così dire, i limiti delle diverse coltivazioni. L'uomo non giungerà mai a far maturare le uve in piena terra nelle regioni del settentrione, ed ottenere sotto il cielo del mezzodì de' pascoli sempre verdi, od irrigati.

476. La semplice osservazione dei fatti determinò per conseguenza la divisione dell'Europa in cinque zone o *regioni*. Ognuna d'esse è caratterizzata dalla quantità di calore che le piante possono trovarvi nel ciclo di vegetazione che percorrono, e per conseguenza dalla natura delle coltivazioni che vi possono prosperare, se altre circostanze non vengano a render nulla la influenza della temperatura. Si hanno con questo le regioni dell'*olivo*, della *vite*, de' *cereali*, de' *pascoli* e delle *foreste*. La loro denominazione indica già quali siano le coltivazioni estreme che vi si possono praticare.

Nella regione dei cereali, ad esempio, la vite non potrà essere mai l'oggetto di una vera coltivazione perchè non vi trova calor sufficiente per maturare; ma non accade così pe' cereali nella regione della vite dove essi prosperano meravigliosamente, come quest'ultima può maturare benissimo in quella dell'*olivo*. Ne consegue perciò, che ogni regione sebbene caratterizzata da un nome speciale di coltivazioni, può prestarsi a produrre una moltitudine di altre piante, purchè queste non esigano una temperatura più alta di quella che è propria della regione indicata.

Ma se molte coltivazioni sono possibili nella stessa re-

gione, sotto il rapporto del clima, non è così per quello del terreno. Una pianta non matura, è vero, altrocchè se non trova una certa somma di calore, però affinchè essa divenga un vero oggetto di coltivazione, sono indispensabili altre condizioni oltre alla temperatura. Difatti molte terre che prima davano buone raccolte di frumento ora non danno che della segala, quantunque il clima non sia cangiato, come pure terreni da segala oggi somministrano ottime raccolte di frumento perchè furono concimati largamente e giammai negletti.

177. Se l'osservazione dei climi ha determinate le classificazioni per regioni, quelle delle differenti attitudini dei terreni compresi nella stessa regione determinò la classificazione per periodi. Dappoichè un terreno produce della segala, e non del frumento che spoglia di più della segala, risulta ad evidenza che desso non possederà altra fecondità di quella all'infuori di produrre quest'ultimo cereale.

Classificazione per periodi significa pertanto una classificazione fondata sui differenti gradi di fertilità del terreno. Sarà quindi facile intendere quello che significano le parole « periodo forestale, pascolativo, da foraggio, cereale, commerciale, orticolo », non sarà inutile tuttavia di dare alcuni dettagli sul loro vero significato.

a) Periodo forestale. — Le terre di periodo forestale sono così magre che la vegetazione vi si sviluppa unicamente coll'azione preponderante delle forze naturali. Una landa, ad esempio, che attualmente non potrebbe essere utilizzata altro che da piantagioni è il tipo del terreno in periodo forestale. Dissodata e seminata a segala non renderebbe al di là di 8 o 10 ettolitri per ettare ed in nessun caso non potrebbe dar erba da pascolare.

b) Periodo pascolativo. — Ma questa landa piantumata, ed abbandonata per lungo volgere d'anni alle influenze de' suoi agenti naturali, si arricchirebbe successivamente di avanzi vegetali; questi imputridendo sul luogo

aumenterebbero lo spessore dello strato vegetale, cosicchè il giorno in cui venisse dissodata, si troverebbe probabilmente nel periodo pascolativo, potrebbe cioè produrre dell'erba che non sarebbe certo da falciarsi ma che non equivarrebbe meno a 1000, o 1200 chil. di fieno secco per ettare.

c) *Periodo de' foraggi.* — Supponiamo ora che questo pascolo sia lungamente frequentato da un gregge di pecore, ed ingrassato con letami prodigatigli dalla mano dell'uomo; ossia supponiamolo migliorato: in questo caso bisogna ammettere che i suoi prodotti si troveranno migliorati alla lor volta, e che l'erba la quale durante un certo tempo non potè essere consumato sul posto, diverrà mai falciabile, ecco il periodo pascolativo passato a quello de' foraggi.

d) *Periodo cereale.* — Se questa attività è ben diretta, un nuovo risultato ne sarà la conseguenza. Questa terra che era una landa, oramai diventa fertile, si migliorerà arricchendosi sempre più di umo, e penetrandosi da giorno in giorno d'una maggior quantità di principi fertilizzanti; cosicchè conservata in prateria giungerà a produrre 4 o 5000 chil. di fieno, e se si semina a frumento ne darà 25 ettolitri per ettare. Ecco dunque giunto il *periodo cereale*, perchè le coltivazioni delle piante di questa categoria allora si possono estendere colà.

e) *Periodo commerciale.* — Ma questa terra che anticamente era una landa, benchè trasformata, puossi ancora cangiarla in meglio.

Effettivamente, se si continua a coltivarla con dibgenza, e non si chiede a lei prodotti superiori alle sue forze rendendogli ad esuberanza que' principi che vengono prelevati dalle raccolte, le sue rendite aumenteranno e si potranno ottenere da 25 a 30 ettolitri di grano per ettare. È allora che entrasi nel *periodo commerciale*, perchè le coltivazioni industriali vi possono preponderare senza deteriorarmento del terreno di cui si può conservare la fecondità

con concimazioni ordinarie. Per terminare la descrizione dei progressi agronomici del terreno non rimane che da fare un'ultima ipotesi.

f) Periodo da ortaggi. — Si ammetta che per circostanze peculiari, non solo le vie di comunicazione delle lande siano divenute le più pronte e le più facili, diciamo, di più, supponiamo che una città sia sôrta vicino ad esse, e che per questa ragione le lande possano trovare la maggior parte degli ingrassi di cui abbisognano, e questi in abbondanza. In tal caso il bestiame diverrà inutile, e si potranno coltivare coi processi della piccola coltivazione; la vanga rimpiazzerà l'aratro. In questo momento il coltivatore potrà prodigare la mano d'opera per esse, traendone il maggior possibile prodotto lordo, in una parola la terra che era una landa sarà conversa in ortaglia.

Perciò immaginiamo queste lande nel loro stato primitivo, trasportate in qualsiasi regione agricola, dovunque si vedranno, col progredire de' miglioramenti successivi passare dallo stato di steppa a quello di giardini.

Quello che precede renda evidente il rapporto che corre fra una *regione agronomica* ed un *periodo di coltivazione*.

178. Rimane ora da spiegarsi quel che intendesi per *sistema* in agricoltura.

Intendesi per *sistema agronomico* l'assieme delle operazioni, e dei processi meglio adattati ad una data situazione.

Immaginiamo molti poderi situati nella identica regione e giunti allo stesso *periodo di fecondità*. Se avessero tutti lo stesso terreno, la stessa quantità d'acqua da disporre, la medesima esposizione, non si troverebbe una ragione per la quale non si dovessero coltivare allo stesso modo. Ma se essi trovansi in condizioni differenti, e l'uno possa essere irrigato, e l'altro soffra per l'asciutto, che questo abbia un terreno leggero e facile a lavorarsi, e si trovi in buona posizione per la vendita de' suoi prodotti, mentre

l'altro sia sopra un terreno tenacissimo, lungi dai mercati, sarà impossibile coltivarli ambidue collo stesso metodo.

479. È soprattutto per i terreni del periodo da foraggi che i sistemi colturali variano; perchè le praterie artificiali e la coltivazione delle radici divengono possibili quando aumenti la produzione del concime; perchè le coltivazioni continue con o senza maggese divengono praticabili; perchè le razze meglio trattate migliorano; e la stabulazione può sostituire il pascolo non mancando più le materie alimentari ed è ancora durante questo periodo che si entra nelle vie de' miglioramenti; che si adotta l'uso delle macchine, che si fabbrica, si pratica la fognatura, e si irriga; finalmente è durante questo periodo che i capitali, l'attenzione, l'intelligenza sono più necessarie per evitare i pericoli che si incontrano ad ogni passo.

Nei periodi che precedono o seguono quello de' foraggi, i *sistemi* debbono essere più o meno variati; sopra un terreno adattato soltanto ad essere *imboscato*, o che non può somministrare che un pascolo grossolano a bestiame molto rustico, non si vede quali possano essere i mezzi per approfittarne, bisogna tutto attendere allora dall'influenza della natura. E similmente a quale scopo servirebbero i tentativi sopra ogni specie di terreno che rendesse da 18 a 25 ettolitri di frumento, e molto più ancora se ne fruttasse 35? La loro fertilità è tale che non si ba più nulla da fare che mantenerla, e la scelta delle coltivazioni non può che dipendere dalle circostanze, essendo già assicurato il massimo di rendita.

Perciò la varietà dei sistemi è la conseguenza di quella dei terreni e delle circostanze, limitati però al periodo di fertilità dei medesimi terreni. Non sarebbe insensato, ad esempio, l'abbracciare il sistema di stabulazione permanente nella Bretagna, dove le vacche trovano da nutrirsi quasi nei soli pascoli.

Quello che abbiamo osservato spiega dunque il perchè

si trovi nello stesso paese tanta differenza fra i metodi di coltivazione; ma questi non tolgono che il terreno non sia soggetto alle leggi che gli impongono la regione dove sta, ed il periodo di fecondità a cui giunse.

Quello che si disse in antecedenza spiega egualmente il perchè nella stessa regione dove le terre siano arrivate ad un certo grado di fecondità, se ne trovino di quelle che sono migliori delle altre, e che per conseguenza appartengono a periodi differenti. È cosa evidente che l'agricoltore il quale sia più intelligente, attivo, e possegga maggiori capitali, potrà ridurre le sue terre ad un periodo di fertilità maggiore di quello a cui non potrebbe ridurle il suo vicino che non si trovasse in eguali condizioni.

480. Si può chiedere a quale delle regioni e de' periodi appartenga la Bretagna, e quale il sistema che vi si pratica più estesamente.

La penisola Armorica è troppo vasta per limitarsi ad una sola regione, e le sue zone sono troppo umide, per alcune, che nelle coltivazioni non si debba tener conto di essa come della temperatura. Perciò si vede la vite maturare in piena terra nelle parti meridionali della Bretagna, ed in altre parti i cereali predominare sugli erbaggi, in altre ancora gli erbaggi dominare sui cereali. Quindi è che essa potrìasi dividere in tre regioni; quella della vite, quella de' cereali e l'altra degli erbaggi; si farà poi un'idea del periodo che si toccò in quelle terre riflettendo che il frumento non rende al di là di 25 ettolitri, che anzi questa raccolta è eccezionale, e che si trovano delle praterie che danno da 3 a 5 mila chil. di fieno secco.

Queste terre pertanto non fanno ancora parte del periodo cereale e si possono dividere in tre classi; ognuna delle quali corrisponde al *forestale*, al *pascolativo* ed a quello de' foraggi.

Finalmente, tutto quello che vedesi su questa terre in piena coltivazione ci persuade che si è entrati nel periodo de' foraggi perchè ivi si lavora, si semina e si raccoglie,

perchè le praterie producono da 1500 a 2000 chil. di fieno falciabile, ivi si fogna e si migliora in ogni modo, vi si spiega insomma l'attività caratteristica di questo periodo.

Ma con tali sistemi che hanno per iscopo di accrescere la produzione dei foraggi, restringere la coltivazione dei cereali ed aumentare la fertilità del terreno, non si giungerà a trovare un posto alle piante industriali che vogliono terre grassissime, alle quali si possa togliere molto a rendere ben poco.

Se si segui con attenzione il procedere di questo ragionamento, si sarà persuaso che i terreni aratorii della Bretagna non sono ancora in istato di mettersi, senza pericolo nella produzione di piante industriali.

Questo però non vuol dire che si debba tacciare di insensato quell'agronomo che si mettesse a coltivare la colza, ad esempio, il lino od il tabacco; perchè se trae do profitto dall'alto prezzo di questi prodotti realizza dei beneficii dopo aver migliorato le terre, evidentemente egli farà un'ottima operazione.

481. Qui non bisogna confondere l'operazione di questo agricoltore, con un *sistema agronomico*. Colui che coltiva le piante industriali sopra un podere il quale non appartiene nemmanco al *periodo cereale* fa una speculazione che può riuscire o mancare.

Riuscirà forse, se dopo aver prodigati degli ingrassi a queste coltivazioni anormali, si è deciso di serbare il danaro che risconte dalla vendita delle raccolte per ricondurre i terreni al suo stato di fertilità iniziale. Non riuscirà se l'agricoltore non ha altro in vista che la vendita della raccolta per conservare il danaro ritrattone ad altre esigenze, invece di vivificare il terreno depauperato.

S'immagini un coltivatore di un podere mediocre dove il frumento non renda al di là di 12 ettolitri l'ettare, e che contenga solo un terzo del bestiame necessario a produrre il concime indispensabile per una concimazione mediocre, a dove si è molestati dalla deficienza di capitali: vedendo

il suo vicino coltivare, ad esempio, la colza e realizzare colla vendita della raccolta molto numerario ad un'epoca dell'anno in cui il danaro scarseggia nelle campagne, egli non resisterà alla tentazione di imitarlo; si metterà a coltivare quella pianta; ebbene se non concimerà prodigamente come il suo vicino il campo destinato a questa coltivazione, egli raccoglierà ben meno di quello che che può raccogliere il suo vicino. Poscia il giorno in cui condusse al mercato il prodotto, se incantato di aver fra le mani del danaro, obbliasse di colmare il vuoto lasciato dalla colza, ed invece di comprare nuovo ingrasso, acquistasse una parcella di terra che permettesse a lui di arrotondare il suo podere, o pagasse dei debiti, nell'anno susseguente, quantunque la stagione sia corsa egregiamente, ed egli abbia amministrato la stessa quantità di concime, le raccolte saranno diminuite e la fertilità si sarà abbassata. Che se in simili condizioni rinnovasse il tentativo, terminerebbe col correre l'estrema ruina.

482. Non potrei meglio riassumere il mio pensiero altro che dicendo che solo quelli i quali hanno diritto al titolo di *agricoltori* possono con successo tentare coltivazioni incompatibili collo stato ordinario del terreno cui prodigano le cure e con buon effetto, mentre i puri e semplici *coltivatori* s'arrischiano molto tentando tali operazioni.

Col titolo d'*agricoltore* è dunque designato colui che fa sua esclusiva occupazione della pratica dell'agricoltura, ma che ne è sovvenuto da una istruzione abbastanza elevata e dal possesso di capitali così che innalza le sue terre al posto che lor conviene.

Il coltivatore invece, anche a norma di quello che ne dice il Thäer non fa dell'agricoltura che un mestiere, curando le sue terre come glielo ha insegnato la tradizione, e non modificando le sue pratiche altro che secondo gli esempii che ha sotto gli occhi.

I soli veri agricoltori possono coltivare piante indu-

striali sopra terreni magri, perchè onde non errare bisogna loro l'appoggio delle conoscenze di agronomia che non posseggono coloro i quali per difetto d'istruzione sono condannati a vivere colla pratica acquistata più per abito che per principii.

483. La coltivazione delle piante industriali nella condizione di terreni non molto fertili, è un'arma a doppio taglio, della quale non si può usarne che con prudenza e destrezza, ricordando che si tenta una speculazione che può anche irsene a male; che la porzione di terreno destinata allo medesime deve essere fertile maggiormente, e che se non si conduce dopo la raccolta nuovamente allo stato di fertilità che aveva dapprima, si avrà di che pentirsene. Il danaro che si ritrae dai prodotti che si vendono alle fabbriche deve essere quasi tutto consecrato alla provvista degli ingrassi, salva la parte dei benefizi, che è ben difficile dire quanto sia precisamente.

Egli è per questo, che la parte di questo libro s'indirizza specialmente agli agricoltori, i quali dopo aver ben calcolato, reputano potersi senza pericolo dedicar e alla coltivazione della canapa, del lino, della colza, del tabacco e della barbabietola da zucchero.

484. Delle cinque piante che abbiamo annoverato, ve ne ha una sola, quella del tabacco, che implica necessariamente l'idea di esportazione de' principii fecondanti, e che merita il nome di pianta depauperante.

Difatto le foglie del tabacco, abbandonando per sempre il terreno sul quale vegetarono, importeno con sè non solo i principii che la natura loro abbondantemente somministra, quali l'idrogeno, il carbonio e l'ossigeno, ma eziandio gli altri de' quali la natura fu avara, e che l'agricoltore deve comperare o fabbricarsi da sè, come l'azoto ed i fosfati. E quand'anche fosse permesso all'agricoltore di far subire al tabacco tutte le operazioni che il Governo si è riservato, non è men vero che esportando le foglie manifatturate impoverirebbe egualmente il terreno di tutti gli

elementi azotati, fosfatati e carbonatati, si esportasse poi sotto la forma di tabacco da naso o da fumo.

Egli è così delle altre coltivazioni, toltone il lino e la canepa, benchè se si volesse, la cosa potrebbe correre altrimenti.

Vendendo la colza ai fabbricanti di olio, la barbabietola a quelli di zucchero od alle distillerie, si toglie al podere gli stessi principii come pel tabacco; ma se invece di esportare la raccolta, si torchiasse il seme di colza per averne l'olio, la barbabietola per estrarne lo zucchero o l'alcool presso di sè, è cosa evidente che il depauperamento del terreno non avverrebbe come succede nel primo caso.

Ciò è tanto vero che il miglioramento delle terre, a quindi il progresso dell'agricoltura nel nord della Francia fu non la cagione ma la conseguenza della coltivazione delle piante industriali. L'esempio più luminoso si trova nei terreni coltivati a barbabietola per averne lo zucchero. Spieghiamo il fenomeno.

Una buona raccolta di barbabietole contiene circa 100 chil. di azoto. Se dessa viene esportata, bisognerà, affinchè non diminuisca la fertilità del podere, amministrargli tanto ingrasso quanto contiene la citata cifra di azoto; ma se invece la barbabietola, viene lavorata sul luogo e se ne esporta soltanto lo zucchero che può dare, allora dal podere non esce che del carbonio, dell'ossigeno, e dell'idrogeno, che sono elementi costituenti lo zucchero, e che si trovano sempre in natura, ed a buon mercato.

Quello che accade per la barbabietola, succede pure per la colza. Se invece del seme si vendesse l'olio soltanto che se ne ritrae, siccome questo non contiene niente d'azoto, nè di fosfati, ne verrebbe che l'importazione degli ingrassi del podere sarebbe minore in ragione del prodotto esportato sotto forma di carne che si sarebbe ottenuta col residuo della fabbricazione dell'olio, cioè coi panelli o focaccie.

Facendo dunque astrazione dalle eventualità che pos-

sono far abortire l'industria più sicura, non vi sarebbe nulla di meglio che associare alle coltivazioni industriali delle officine dove i prodotti venissero convertiti in materie commerciali.

È quello che accade nella Francia settentrionale. Vi si esercita simultaneamente l'agricoltura e l'industria, e per mezzo di esse si elevò il terreno al più alto grado di fertilità.

Di tutte le coltivazioni industriali, quelle del lino e della canepa sono le sole che meglio si prestino a simile combinazione.

Il tiglio che esce dal podere, per essere converso in tela o cordami, non è composto essenzialmente che degli stessi elementi de' quali sono formati lo zucchero, l'alcool e l'olio. I coltivatori che traessero profitto dalle acque dei maceri, e da tutti gli avanzi provenienti dalla preparazione della filaccia serberebbe pel suo podere la maggior parte dell'azoto che contengono le raccolte delle piante tessili. Sgraziatamente questo non accade, e si trascurano le acque de' maceri, come pure tutti gli altri avanzi, per cui anche queste coltivazioni divengono depauperanti, e pria di adottarle sarebbe bene richiamare alla memoria le riflessioni che furono esposte in questo capitolo, e che meglio si svilupperanno ancora nei seguenti.

CAPITOLO QUARANTESIMONONO

Lino.

Sommario — 485 Terreni favorevoli al lino. — 486. Preparazione dei medesimi. — 487 Seminagione. — 488. Scelta della semente — 489. Ingrassi che esige il lino. — 490 Cure che gli si debbono durante la sua vegetazione — 491. Nemici del lino — 492. Raccolta. — 493. Reodita. — 494. Trasformazione della pianta in prodotto industriale. — a) *Sgranatura* del lino — b) Macerazione — 495. Lino a fiori bianchi — 496 Osservazioni sulla coltivazione del lino nel Dipartimento d'Ile-et-Vilaine

Vi sono due sorta di lino. La prima è quella che comprende le varietà annuali che si coltivano nella Francia e compiono la loro vegetazione in tre o quattro mesi. La seconda, dove trovasi il *lino vivace* che è originario della Siberia, e si coltiva nella Svezia e nell'Annover, benchè i suoi prodotti troppo grossolani abbiano fatto che in Francia non si coltivi.

485. Le terre che meglio convengono al lino (*linum usitatissimum*) devono trovarsi in vallate ben aerate ed in pianure difese dalla violenza dei venti, saranno piuttosto sabbiose che compatte, profonde, fresche ed a sotto suolo permeabile, perchè questa pianta teme il secco come l'umidità.

Un altro carattere proprio per questa coltivazione ai terreni che le si confanno è quello di essere ricchi di materie organiche e di principii alcalini. Kane ha trovato il 6 per 0[0 di potassa e di soda nelle terre di Crowle, dove il lino che producono non teme veruna concorrenza, e ne ha trovato 4 per 0[0 nelle terre d'Olanda cha sono le meglio stimate per la bontà dei loro prodotti in lino.

Quanto alle materie organiche che caraterizzano i terreni adatti a questa coltivazione, non bisogna confonderli cogli

ingrassi che si introducono nei terreni stessi coi lavori mediante i quali si preparano. Una terra da lino deve essere ricca di umo per se stessa, od anche prima di ricevere il concime che le si dà innanzi di spargere la semente.

Si spiega facilmente la necessità di una certa ricchezza per i terreni da lino, riflettendo a ciò che la pianta ha la radice fusiforme, senza radichette laterali, e che la sua vegetazione è rapidissima. L'assorbimento de' succhi nutritivi avendo luogo alla estremità della radice ed in questo caso ad una certa profondità, si capisce che una concimazione, per quanto sia abbondante, non può far sentire la sua azione molto lungi dalla superficie del terreno altro che assai lentamente.

Così una terra la quale riunisse tutte le condizioni fisiche e meccaniche volute dalla coltivazione del lino, ma che non fosse fertile per se medesima, non darebbe forse una prima raccolta che accontentasse quand'anche fosse abbondantemente concimata e preparata con diligenza. Il difetto verrebbe da ciò che i principii fertilizzanti del concime non avrebbero trovato il tempo di discendere abbastanza nel terreno per trovarsi alla portata delle spongiole delle radici del lino.

486. Benchè si possa dire, in una maniera generale, che il lino vuole una terra grassa, perfettamente divisa coll'aiuto dei lavori, delle erpicature e di reiterate cilindrature e ben concimata, malgrado la sua ricchezza iniziale, nondimeno sarebbe difficile dare un'idea esatta dei limiti delle esigenze del lino senza considerare i varii casi che bene spesso si presentano.

Diremo dapprima che l'epoca della preparazione del terreno varia secondo l'epoca della seminagione, giacchè si può concimar bene tanto nell'autunno che in primavera. Il lino che si semina fra noi in settembre è l'invernengo o ravagno, quello che si semina in marzo è il marzuolo o primaverile; ma nè il primo, nè l'ultimo mese rappresen-

tano delle epoche climateriche fisse, poichè si ritarda o si anticipa a seconda che corre la stagione.

Se fra noi il lino viene seminato in settembre, nell'Algeria invece si semina nel novembre, e mentre gli Olandesi seminano il marzuolo nell'aprile o nel maggio, in Bretagna ciò si fa in marzo. Come varia a norma del clima l'epoca della seminagione, così pure varia l'epoca dei lavori. Comunque sia, questi saranno sempre accurati e moltiplicati affinchè il terreno si trovi definitivamente e perfettamente diviso, e senza zolle, il che è una condizione alla riuscita.

Però la natura ed il numero delle cure che precedono la semina debbono essere meno determinate da questi dati generali, che dalle coltivazioni che precedettero quella del lino sullo stesso terreno.

Van-Aelbroeck, nella sua opera sull'Agricoltura pratica della Fiandra, ci insegna che in quel paese, qualora il lino debba succedere ad un cereale invernengo, come frumento o segala si pratica, appena la mietitura è terminata, un'aratura, e si spande sopra ogni ettare da 12 a 15 carra di letame (24 a 30,000 chilogrammi) che si seppellisce con un lavoro superficiale, e per tenere occupato il terreno del quale non si abbisogna che in primavera, si seminano delle rape, le quali si raccolgono al cader del dicembre. Raccolte che siansi queste radici, si dà una seconda concimazione eguale alla prima, si lavora, poi si lascia in riposo la terra sino al mese di marzo: allora si dà un nuovo lavoro, si erpica in tutti i sensi onde rompere le zolle, e si tolgono tutte le erbe parassite. Finalmente verso il 20 di aprile si ripete l'aratura ed anche l'erpicatura fino a che il terreno sia bene sminuzzolato, si seppelliscono in esso 14 o 15 ettolitri di cenere, e quattro o cinque giorni dopo vi si spandono 60 a 65 ettolitri di ingrasso liquido; dieci di più tardi si semina il lino. Cosicchè un lino di primavera che deve succedere ad un cereale d'autunno esige almeno quattro buoni lavori oltre

a quello che deve sotterrare il concime, 60 o 65 ettolitri di ingrasso liquido, senza tener conto delle numerose applicazioni dell'erpice per togliere le erbe avventizie. In tutto questo tempo non si raccolse che alla sfuggita dalle rape. Bisogna dunque che il lino sia una pianta ben rimuneratrice per pagare tante spese ed essere larga di rendita.

Sollecitiamoci però di far osservare che la preparazione descritta dal Van-Aelbroeck è una delle più complicate, e che non è la stessa se si fa succedere il lino ad un cereale di primavera, ad esempio, l'avena. Se questo cereale ricevette un terzo di più degli ingrassi che si danno ordinariamente, una sola aratura ed una mezza concimazione sono tutta la preparazione del lino. Diffatti in questo caso i Fiamminghi lavorano dopo la raccolta sotterrando in una volta una mezza concimazione e la stoppia. In primavera spandono da 60 a 65 ettolitri di ingrasso liquido (*gadoue*), erpicano con erpice a denti di ferro, e seminano subito dopo.

Si vede però qual differenza corra fra la preparazione che esige il lino il quale succeda ad un cereale invernengo e quella che si riserva ad altro che venga dopo un marzatico, ma sta bene l'osservare che la preparazione più semplice, nella quale possiamo supporre un'avena ben concimata, preceduta da una pianta sarchiata, e non una avena che venga dopo un frumento, e senza concimarla come per lo più si pratica in Bretagna.

In Lombardia si tiene un metodo di preparazione anche più economico e più semplice. Consiste desso nel seminare il lino dopo una pianta sarchiata, o dopo un trifoglio rotto, od in un prato dissodato. In questi differenti casi non si dà che un solo lavoro e si semina. Qualunque sia il metodo di preparazione che si tiene, si deve sempre aver occhio allo stesso fine: l'*omogeneità chimica del terreno*. Questo punto è degno di richiamare l'attenzione dei coltivatori di lino, perchè la qualità della raccolta dipende meno dalla ricchezza del terreno che dall'equanimità dei suoi principii fecondatori.

Che il lino succeda ad un cereale di primavera, le concimazioni siano sempre lontanissime dalla seminagione, ed i soli ingrassi che possono precederla d'alcuni giorni sono gl'ingrassi liquidi, la cui forma fa che si possono spandere con tutta facilità ed equamente. Se gli Angioini non concimano il loro lino giammai, è perchè temono che usando anche dei concimi ben consumati si può provocare un accrescimento ineguale di fusti, ed ottenere troppi cascami.

L'omogeneità chimica del terreno, od in altre parole, la ripartizione uniforme dell'ingrasso è l'effetto di lavori ripetuti, ed in egual tempo la cagione del crescere eguale di tutte le piante, il che ci spiega perchè un campo di lino ben preparato può dirsi eguale ad un tappeto di bigliardo, quando la pianta ha messo il fiore.

Questa uniformità nelle dimensioni dei fusti sarebbe impossibile se le particelle del terreno non fossero egualmente penetrate dagli stessi principii fertilizzanti.

487. In Bretagna si semina il lino tanto in primavera, che nell'autunno. Ognuno vi si determina secondo le circostanze. Però non si deve ignorare che il lino d'autunno produce dei fusti forti e vigorosi, ma corti, che danno un tiglio grossolano poco apprezzato, mentre che il marzuolo dà un tiglio finissimo e setaceo.

Nei paesi dove si fa di questa coltivazione una rendita principale, non si coltiva che il marzuolo, il quale seminato nel mese di marzo è più apprezzato di quello che si semina in maggio.

Moreau che ebbe l'incarico dal Governo di studiare la coltivazione del lino, spiega la ragione per cui il lino di marzo è migliore di quello di maggio e del ravagno: la radice che passò l'invernata in terra diviene troppo forte, e più tardi non dà al fusto che dei succhi grossolani, quella del lino seminato in maggio non ha il tempo da svilupparsi in proporzione del fusto, in cui penetrano succhi abbondanti, ma poco elaborati; allora la maturazione

si fa rapidamente, ma la qualità del prodotto non è la migliore. L'alimentazione fu abbondante, non scelta.

Il lino invece seminato nel marzo o nell'aprile soggiace a tempi piovosi, per quali ha tempo di rinforzare la radice ritardando la prima crescita; quando il calore giunge, la vegetazione è vigorosa e tale che debbe esserlo a cagione d'una nutrizione convenevolmente abbondante ed elaborata.

Il lino si semina alla volata, e se vuolsi del tiglio fino devesi seminare assai fitto. Non è che a questa condizione che i fusti rimangono tenui, e non ramificano. In tale stato non danno cascami e la loro filaccia è setosa e finissima. Seminato chiaro invece, i fusti ingrossano, ramificano e danno una filaccia grossolana.

Sa vorrassi dunque un lino fino o grosso, si seminerà più o meno di grani. In Fiandra si seminano fino a 5 ettolitri di semente per avere del lino fino, mentre non si oltrepassano 1 2 ettolitri quando vogliasi del lino grosso.

Non si potrebbe dir di preciso qual sia l'ora in cui conviene seminare. Tuttavia si è raccomandato di seminare la sera e sotterrare il seme nella mattina. Il grano che riceve la rugiada della notte, si inumidisce e dispone ad una pronta germogliazione. In tutti i casi si seminerà quando la giornata è bella ed il terreno asciutto; si getterà la semente uniformamente ed a riprese incrociate; quest'ultima circostanza non si eseguisce che dai seminatori ben pratici, e che sappiano regolare la mano ed il passo.

Il seme non deve essere troppo profondamente sotterrato; si copre erpicandolo due volte, ed osservando che la direzione della prima erpicatura si incroci colla seconda. Uno o due giorni dopo questa operazione, e quando il sole ha prosciugato il terreno, si comprime con un cilindro solido e leggero

488 Si sa da tutti che il seme del lino degenera, per cui ordinariamente non si ricorre alla semente che si rac-

coglie, ma si va a cercare in paesi che ne producono della migliore. Questi paesi privilegiati sono la Livonia, la Curlandia, e specialmente i distretti di Liebau di Windaw e di Riga. « Quando il seme di Riga ha dato un « buon prodotto, è buono anche da seminarsi nell'anno « seguente, dice il Van-Aelbroeck, e produce maggior « quantità di seme di quella che dia la prima, ma dà del « tiglio di qualità inferiore; e questo proviene da ciò che « il lino di Riga del primo anno mette un solo fusto, e « non ramifica, per cui porta minor numero di capsule. « Il seme non è che migliore, perchè più si seminano dei « lini senza rinnovare la semente, meglio le piante gettano « dei rami laterali, allora il numero delle capsule si mol« tiplica ma il tiglio è cattivissimo. Insomma la migliore « è di valersi del seme di Riga ogni due anni una volta ».

Ecco pertanto condannata l'agricoltura a pagare un'imposta pesante ai forestieri per la semente di lino.

Tuttavia si può chiedere se la degenerazione del seme sia una condizione fatale della pianta, oppure se sia piuttosto proveniente dai metodi di coltivazione e dalle condizioni del terreno.

In Russia non si coltiva il lino che per ritrarne del seme: i fusti se non sono usati come combustibile, danno del tiglio di qualità molto inferiore, perchè si schianta dopo che fu completamente maturato. Laddove si coltiva il lino per ottenerne della filaccia, il seme che si raccoglie non si vende che come materiale da olio.

Per avere del buon seme, bisogna che la pianta sia seminata molto rada, giunga a maturare completamente, e vegeti sopra un terreno fertile. Così il Dombasle a Roville ottenne della semenza che aveva tutti i caratteri di quella di Riga, e che gli diede dei prodotti magnifici, ma costosi. In Olanda i coltivatori che seminano il lino di Riga, ne serbano in quell'anno alcuni fusti, e non ne schiantano altro che quando siano perfettamente maturi. Il loro seme, che dicono *revelaer* non esce dal paese e serve a produrre

i lini più belli; il seme che questi riproducono si vende fuori, e non dà più che dei grani da olio.

Il seme di Riga adunque in Olanda dà per due anni di seguito dei prodotti che sono adattati alla riproduzione, ed il *revelaer* del Belgio solo dei grani da olio.

Dall'altro canto si videro gli agricoltori della Vandea, seminare del grano di Riga una prima volta, e poi servirsi con successo molti anni di seguito delle raccolte di seme nato sui loro poderi. Ma bisogna aggiungere che questi Vandeani coltivano il lino in terre fertilissime, mediocremente argillose, e non schiantano i fusti destinati a dar seme che allorquando sono maturi. Se si riflette che nei contorni di Odessa, quando si voglia del grano da seminare, si coltiva il lino esclusivamente per questo scopo (il che non accade generalmente negli altri paesi), si semina molto rado e si attende a schiantare la pianta quando sia ben matura, se ne può concludere che se in un buon terreno come quello della Vandea si seguitasse il metodo tenuto nei contorni d'Odessa, facilmente si leverebbe il tributo che ogni anno paghiamo allo straniero.

Però bisogna dirlo, che un secolo fa si sono tentati modi in Bretagna per sostituire il lino comune del paese ai semi forestieri. Si seminò la pianta in terreni dove la coltivazione di essa non erasi mai fatta, ed in piccole proporzioni; si sacrificò completamente la filaccia, eppure i risultati non furono favorevoli. Dopo non si fecero nuovi tentativi, ma è possibile che si avesse torto.

Si è anche creduto di poter rigenerare il seme, e dargli le qualità che contradistinguono quello di Riga essicandolo a 58 gradi, ma le esperienze di Oekel non confermarono queste preveggenze.

Comunque sia al di d'oggi non si può far senza il seme di Riga o d'altro paese forestiero, e quindi bisogna saperne fare la scelta. Il più stimato è quello di Riga fra tutti quelli che giungono dal di fuori. A Riga si conoscono tre qualità di semente: 1° il *Pusek-Zaad* che dà i più bei

lini; 2° *L'ordinario;* 3° il *comune* o *volgare*. Il barile che contiene la prima qualità è contrassegnato da due chiavi che è lo stemma della Città di Riga, e nell'interno il barile è coperto di una tela bianca. Si dice pertanto *seme a barile rivestito*. In generale questo seme è stimato bello quando il suo colore è uniforme, bruno chiaro, o bruno olivastro; brillante, rigonfio e largo, la punta un poco ricurva e ad uncinetto. Il bel seme di Riga è più voluminoso e meno liscio di quello di Francia; quello delle contrade meridionali della Russia è più carico di colorito. Il seme proveniente dai paesi settentrionali è bruno verdastro.

I semi di Riga giungono in Francia in barili della misura di 125 litri, pesanti colla tara 100 chilogr., e netti da 90 a 92, ma riempiendoli si perdono 10 a 12 litri per barile.

Il seme di Riga ha una proprietà che non è comune agli altri, ed è d'aumentare, cioè, se si vuota un barile e poi si riempia nuovamente collo stesso seme, ne rimane sempre una certa quantità; in una parola, aumenta di volume uscendo dal recipiente dove si era accumulato.

Si è conosciuto che il seme di due anni ben conservato dà sempre i migliori risultati. Diffatti, quasi tutti i coltivatori del Belgio e del nord della Francia non seminano che grano di due anni. Nella Cote-du-Nord dove si cura diligentemente questa coltivazione non si seminano mai grani novelli.

Tuttavia, benchè i grani di due anni siano i migliori di tutti, non bisogna credere che quelli di tre abbiano per questo solo perduta la sua facoltà di germogliare: essi la perdono solo quando furono mal raccolti e conservati all'aria.

Il seme di Riga ha una densità minore del comune; mentre che un ettolitro di quest'ultimo pesa 68 a 70 chilogr. quello di Riga non pesa al di là di 64 a 66.

489. Abbiamo già fatto osservare che non si dà mai il

concime poco prima di seminare il lino, perchè l'ingrasso non avrebbe tempo di decomporsi così presto da divenire assimilabile, ma in generale non è così degli altri ingrassi, come ad esempio gli escrementi di piccioni, il guano, gli ingrassi liquidi ed i panelli diluiti nel succo di letame. Perciò nei contorni di Lilla si vede nell'inverno applicare ai terreni destinati al lino da 40,000 chil. di concime, e poi nella primavera vi si spande 110 o 120 ettolitri di succo di letame o 550 a 1500 chil. di focaccia di canapa o di papaveri. Si deve ammettere quale principio che i soli ingrassi facilmente decomponibili e d'azione pronta possono essere applicati alcuni giorni prima della seminazione, e che quelli i quali non si trovano in questo caso debbono introdursi nel terreno nei primi lavori che si compiono in autunno, e molto prima di seminarlo. In tutti i casi, non bisogna dimenticare che il lino è una pianta depauperante, e che è cagione per questo o di voler delle terre fertili, o delle abbondanti concimazioni, o degli ingrassi che vi equivalgano.

Fra tutti gli ingrassi che possono sostituire il concime il meglio adatto per coltivare il lino è il panello della stessa pianta, ed in mancanza di esso le altre focaccie di grani oleaginosi. Difatti, privati una volta questi semi del loro olio, contengono oltre all'azoto, ed ai fosfati tutti i principii minerali che meglio convengono alla pianta da cui provengono.

490. Se la coltivazione del lino è molto produttiva, esige ancora moltissime cure. Lo sa bene il piccolo coltivatore che non dà tante cure a nessun altro vegetale. In mancanza di cilindro, egli calpesta la terra coi piedi armati di una tavoletta di 20 cent. di larghezza sopra 30 di lunghezza. Se teme che dopo la semina non venga la pioggia, e rimanga asciutta spande sul terreno o della pula di frumento o della paglia tagliuzzata, impedendo così al terreno di indurire, il che farebbe che i semi germogliassero malamente ed ineguali. Se teme che il lino si aletti o pel

vento, od uno sviluppo esagerato dei fusti, lo previene sostenendo con frasche la pianta adolescente.

Quest'ultima operazione può farsi o con rami, o con pertiche. Il primo metodo è bene spesso seguito nella Bretagna, ma è migliore benchè più costoso il secondo, e nei paesi dove si coltiva il lino come specialità non si esita di ricorrervi quando si reputa necessario, non ostante la grave spesa.

Ecco come si eseguisce l'altro metodo colle pertiche; si piantano dei rami biforcati fuori di terra all'altezza di 18 o 20 centimetri, e alla distanza gli uni dagli altri di 6 a 7 metri. Su questi poggiano delle pertiche leggere disposte attraverso le aiuole, e finalmente da una traversa all'altra si stabiliscono ad ogni mezzo metro delle bacchette in maniera da formare una specie di siepe orizzontale.

Giusta i dati del Gomart questa operazione sopra un ettaro di terreno nel dipartimento dell'Aisne costa da 557 franchi. Di minore dispendio è il primo processo perchè consiste nel piantare de' ramoscelli tratti dalla potatura degli alberi orizzontalmente e paralellamente alla terra seminata, avendo cura di non calcarla. In Bretagna si sostiene il lino così quando questo giunse ad 8 o 10 centimetri di altezza, ma secondo l'Heuzè questo metodo è molto imperfetto.

Può dirsi che dal momento in cui fu seminato, fino alla raccolta, le cure che esige il lino sono necessarie. Seminato in marzo, germoglia un poco tardi, ossia 15 giorni dopo la seminagione, ma appena giunge a 5 o 6 centimetri di altezza si sarchia, e ciò con molta precauzione per non disturbare le giovani pianticelle; questa operazione si fa per quanto sia possibile dopo una pioggia, per estirpare più facilmente le erbe parassite; le donne, alle quali si affida per lo più questa bisogna, debbono camminarvi sopra in ginocchio, od a piedi nudi, ovvero coperti soltanto di una tela, e girsene contro vento perchè le piante che vi possono essere alettate si rilevino più prontamente.

Sebbene sia bastante una sola sarchiatura per eliminare le erbe parassite, non è raro il caso che nel Nord si sarchi due e qualche volta quattro volte, a molti giorni di distanza.

491. Il lino ha i propri nemici di cui uno de' più terribili, se non de' più frequenti, è un fungo visibile soltanto colla lente, e che i botanici dicono *phoma exiguum*; questo parassita invade le radici fino alla base del colletto, e costituisce una tubercolosi impercettibile di color giallo che passa gradatamente al bruno ed al nero.

Loisel riconobbe che il lino è intaccato dal fungo, « quando si mostra languido, ed il suo sviluppo viene sospeso: il fusto meno alto e più debole di quelli che « sono in istato normale, è però più rigido, e si rompe « facilmente; specialmente nella parte inferiore, quando « si voglia piegare. Questa fragilità è tale per la radice, « che lo schiantamento, anche fatto colle maggiori precauzioni, la rompe quasi sempre, e rimane nel terreno « un frammento corto e troncato. Le foglie che sopporta « il fusto passano successivamente dal basso all'alto, per « molte gradazioni, divengono nerastre, quasi abbrunate, « e si spolverano al minimo urto; alcuni fiori abortiti le « coronano, ma impassiscono subito, ed anche prima di « aprirsi, morendo pria di essere fecondati ».

Questa malattia dicesi carbone, o freddo fuoco, ed il lino che ne soffre si chiama *lino infornaciato*. Il lino di Riga, e quello a fiore bianco vengono ben di rado esposti a questa malattia, per cui si crede che ciò provenga dall'imbastardirsi della pianta.

La cuscuta (*cuscuta europea*) è pure molto dannosa al lino, e le sarchiature non bastano a liberarnelo, perchè vegeta molto rapidamente; essa invade il campo di lino, allacciandolo colle sue spire.

Gasparin è d'opinione che non debba esitarsi a sacrificare la parte di pianta che cresce nel terreno dove si mostra la cuscuta. Dopo avere circoscritto lo spazio con una

cinta di piuoli, si allarga il raggio di questa cinta per due metri, si copre tutta la superficie con della paglia, e le si dà fuoco. Questo rimedio eroico sarebbe però insufficiente quando si applicasse dopo che la cuscuta ha messo il fiore e sviluppato il seme.

Le talpe, la pulce di terra, e la larva de' scarafaggi fanno anch'essi guerra al lino. Ai primi animali si fa guerra, distruggendone le gallerie o dando loro la caccia nel frattempo che corre fra la semina e la germogliazione. Si sbarazza delle pulci di terra spolverando la pianta colla calce quando sia umida per la rugiada. Però questo metodo è poco praticabile in grande, per cui Trieu propone di cilindrare le seminagioni di lino con un cilindro di legno che rompe le zolle dove si nascondono gli insetti, e ne uccide un buon numero.

Le pioggie eccessive, la lunga siccità, ed i venti asciutti e freddissimi rendono irregolarissima la vegetazione del lino; i venti settentrionali sopratutto fanno che la pianta si ramifichi, e ne contrastano l'accrescimento. Ma di tutte le meteore, la più terribile è la grandine. Dopo questo flagello si veggono campi di lino divenuti un ammasso di avanzumi. È una vera ruina, dalla quale non si può difendere altro che associandosi *alle Società contro i danni della grandine*.

492. Il momento di raccogliere il lino varia secondo il fine che si propose coltivandolo. Se vuolsi del tiglio, si schianta quando il seme è ancora lattiginoso; se si cerca invece del grano, la maturanza deve essere compiuta, cioè si deve schiantare quando i fusti siano gialli fino ai due terzi della loro altezza, le capsule perdono il verde ed i semi prendono il colorito giallo-bruno pallido.

Nel Belgio, e nella Germania il lino si schianta dopo che aprì il fiore, e se ne ha un tiglio dolce e setaceo finissimo; prima di mettere il fiore il tiglio non ha robustezza, dopo diviene grossolano.

O si stendono sul terreno i fusti schiantati, o si leghino

in fasci per disporli in linea, bisogna sempre che il lino raccolto senta per molti giorni l'azione dell'aria, e della luce, pria di sgranarlo e metterlo al macero.

493. Quanto alla sua rendita, sarebbe impossibile dire qualche cosa di preciso, poichè varia a secondo del fine che si propone coltivando la pianta.

Giusta le analisi del Kane, il lino contiene in media 0, 90 per 0|0 o 9 millesimi di azoto e 4, 8 per 0|0 o 48 millesimi di cenere.

Bisogna anche notare che il lino di qualità superiore sembra meno azotato di quello che è meno pregevole. Difatti il succitato chimico trovò nel lino comune 1 per 0|0 di azoto, mentre che in altro lino di buonissima qualità non ne constatò che 0, 7 o 7 per 00|00. Essendosi osservato molte volte questo fatto, può considerarsi come costante.

Il lino contiene anche molti principii minerali che variano nelle proporzioni a norma del terreno in cui ha vegetato, la quantità e qualità degli ingrassi, e l'epoca della raccolta. Se ne ha la prova nelle analisi del Kane fatte sopra lini di varie provenienze, ed i cui risultati presentano dei limiti variabilissimi.

Ecco i numeri datici dall'esperienza:

Composizione della cenere di Lino

Potassa e soda . .	da	27,0	a	36,5
Calce	»	15,5	»	19,0
Magnesia. . . .	»	3,0	»	4,0
Ossido di ferro . .	»	1,0	»	4,5
Acido fosforico . .	»	9,0	»	12,0
» solforico . .	»	6,0	»	12,0
» carbonico. .	»	10,0	»	25,0
Cloruro di sodio .	»	5,0	»	13,0
Silice	»	0,03	»	3,5

Il seme di lino ha la seguente composizione:

Fosfati	3,00
Altri sali minerali	3,00
Materie grasse	39,00
Sostanze assimilabili	39,50
Parti legnose	3,20
Acqua	12,30
	100,00

Non sarà forse senza interesse conoscere la composizione delle ceneri del lino sgranato, e di quella dei semi di lino presa in media:

	Lino sgranato	Semi di lino
Acido silicico	25,30	1,00
» fosforico	13,00	40,55
» cloridrico	3,00	1,00
» solforico	2,20	1,00
Ferro ed allumina	7,50	3,70
Magnesia	9,50	0,25
Calce	15,00	26,00
Potassa e soda	24,50	26,50
	100,00	100,00

La rendita lorda in lino oscilla fra i 2000 e gli 8000 chil. per ettare. La media è di 4 a 5 mila chil.

La rendita in seme, che sta in ragione inversa di quella del tiglio, sta fra i 200 ed i 600 chil. La media oscilla fra i 300 ed i 400; ma la pianta coltivata esclusivamente pel seme può darne fino a 1500 chil.

Secondo l'Heuzè, nelle circostanze ordinarie, il peso del seme confidato alla terra sta a quello della raccolta nei fusti :: 1 : 20, e 100 chil. di fusti non sgranati danno 8 chil. di seme.

494. *a) Sgranatura.* — Il lino dà, come sappiamo, il tiglio ed il seme. Il primo si prepara dopo averne tolto dalla pianta il secondo, la qual operazione si fa prendendo dei mazzi di fusti, convenientemente asciutti, e passandoli fra i denti di ferro d'un pettine. Così le capsule si staccano. Più tardi si battono con un leggero battitoio per aprirle, e farne uscire i semi che contengono. Se piove mentre si sgrana od il seme non sia ben asciutto bisogna ammassarlo in un granaio, smuoverlo bene spesso perchè i semi non germoglino, ma giammai essiccarli al forno; e se si credesse di dover ricorrere all'uso di una stufa, non bisognerebbe mai che il calore oltrepassasse i 18 o 20 centigradi, perchè altrimenti i grani possono perdere la loro facoltà di germogliare, e dare un olio cattivo.

Qualora si vogliano serbare i grani per semente, si terranno in un granaio ben secco, e nelle loro capsule fino all'epoca della semina. Ritenuti dal suo inviluppo i semi non si alterano, e germogliano molto meglio di quelli che sono battuti subito dopo la raccolta.

Se v'hanno delle ragioni per non conservare il seme nelle sue capsule, bisogna riporlo in barili, smuovendolo di tanto in tanto con un bastone. In Germania si bagnano i semi con una soluzione di carbonato di potassa prima di riporli nei barili; e così si crede di preservarli dai tarli.

In Francia si mescola spesso il grano di lino a della paglia tagliuzzata, ben pulita, e si mette in cesti coperti. Nel gennaio si ventila, e si mescola nuovamente ad altra paglia, conservandola in tale stato fino alla primavera. È inutile lo osservare che questi processi di conservazione non interessano che i coltivatori di lino i quali vogliono adoperare la semente nata sui loro campi.

Le fibre tessili del lino sono agglutinate da una sostanza organica di natura complessa che bisogna distruggere od isolare. Per questo si fa l'operazione della macerazione.

b) La macerazione come si pratica oggidì, è quale ce la tramandarono i Celti, gli Scandinavi, i Sciti, ed i Ger-

mani che la impararono dagli Egiziani o dalle Indie. Parrà difficile di migliorare un processo che si è sostenuto in tanti secoli di civiltà, eppure si giunse a modificarlo, togliendogli però una parte del suo carattere agrario e dandogli come una tinta d'industria. Si macera alla *rugiada*, all'*acqua stagnante*, all'*acqua corrente*, al vapore, e mediante *processi chimici*; in qualche luogo coll'acqua di mare.

Questi differenti processi non hanno tutti lo stesso valore, perchè non sono applicabili indistintamente agli stessi lini.

Così il lino verde non deve essere macerato che alla *rugiada* od all'*acqua stagnante*; questo se fu macerato coll'ultimo metodo è un po' più grigio, ma meno ruvido al tatto di quello che si macera all'acqua corrente, il quale poi è sempre o biondo o bianco.

La macerazione alla rugiada consiste nel lasciare esposto il lino alla triplice influenza della rugiada, del sole e dell'aria. Ordinariamente ciò si pratica nell'agosto, nel settembre, e nell'ottobre. I fusti vengono stesi parallelamente sulla prateria coperta di un'erba fina e fitta, e si vanno rivoltando a norma della stagione più o meno frequentemente.

Questa macerazione è terminata quando il canapuglio si stacca facilmente dalle fibre tessili, e si rompe senza resistenza. Essa ha una durata che dipende dalla purezza del cielo e dall'abbondanza della rugiada, per lo più trenta o quaranta giorni. Il lino macerato così rende dal 17 al 18 per 0|0 di tiglio argentino, fino, molle al tatto, ma robusto.

Nella Bretagna si macera il più di sovente all'acqua stagnante; ma non si guarda alla qualità delle acque; però quelle che sono limpide, non calcari, e che riposano sopra un fango azzurrino sono le migliori. Le parti gialle dell'argilla impediscono al lino d'imbiancare.

I maceratoi dove fossero cadute foglie di quercia, di

pioppo, di castagno, cariche insomma di tannino, non sono le migliori. Il taglio che esce da questi maceri porta indelebile l'impressione della presenza delle foglie.

Sembra invece che le foglie di ebulo, ed i fiori di papavero gettati nel macero otto o quindici giorni pria di mettervi il lino diano allo stesso una bella tinta azzurro-argentea piacevolissima.

Qualora i maceri siano alimentati da delle sorgenti bisogna riunire le acque di queste che non siano profondissime otto o dieci giorni prima di mettervi il lino, perchè avendo esse una temperatura di 10° o 12° soltanto, ed essendo questa inferiore a quella dell'aria nei mesi di agosto, settembre ed ottobre, epoca della macerazione, non converrebbero punto per questa operazione, essendo troppo debole per provocare certi fenomeni chimici. Difatti quando si tratta di macerazione all'acqua, la sostanza complessa che tiene riunite le fibre tessili deve disaggregarsi sotto l'influenza di una specie di fermentazione, o meglio di una putrefazione, fenomeno che in questo caso non si manifesta largamente altro che ad una temperatura superiore a 10 o 12 gradi.

Quasi sempre i fasci di lino sono adagiati orizzontalmente nei maceri, senza essere pressati l'uno contro l'altro. Questo è meglio del costume di collocarli in piedi. È difficile ottenere che in una massa d'acqua stagnante la temperatura si conservi uniformemente a tutte le profondità, mentre la temperatura di uno stesso strato orizzontale non può variare sensibilmente nella lunghezza di 1 metro ad 1 metro e 1⁄3, che è quella del più alto fusto di lino: il fascio intero trovandosi immerso nell'acqua ad una temperatura uniforme si macera colla maggior possibile regolarità.

In alcuni paesi di Fiandra e d'Olanda, si macera il lino con un metodo singolare per impedire che annerisca. I fasci sono disposti nel maceratoio a strati alternati con del fango. Questo processo è troppo differente dai comuni,

ed i vantaggi che presenta non sono abbastanza provati da doverene occupare.

La durata della macerazione varia a norma della stagione. In Italia non si lascia il lino nel macero più di quattro o cinque giorni, in Bretagna sei o sette in agosto, dieci o dodici in settembre, dodici o quindici in ottobre. Dal terzo al quinto giorno si osserva uno svolgimento d'acido carbonico; dal quinto si sottime dell'idrogeno carbonato, mentre l'acqua si intorbida, e diventa fetida.

Questi differenti fenomeni provano che l'alterazione della materia organica glutinosa passa per diverse fasi, e che, se nel principio non consegue che una semplice ossidazione, più tardi sopravvengono reazioni diverse, e tuttora incognite, ma il cui risultato è una profonda disorganizzazione.

È notevole che la macerazione più in uso sia quella che torna più difficile a dirigere bene. Secondo Van-Aelbroeck un'ora di più di macerazione nell'acqua stagnante, potria far perdere la forza al lino.

Di più nei paesi rinomati per la bontà del lino che producono, e dove si macera all'acqua stagnante, una sorveglianza la più attiva si spiega alcuni giorni dopo aver messo il lino nell'acqua. Due volte il giorno almeno si accerta se il tiglio si stacca dalla radice fino al vertice del fusto, quando si avvede di ciò si sollecita di ritirare il prodotto dal maceratoio, lavarlo, se si può, all'acqua corrente, farlo sgocciolare dapprima, e finalmente stenderlo sull'erba, dove si lascia per quindici giorni, colla precauzione di rivoltarlo di tanto in tanto, perchè s'imbianchi da tutti i lati.

Benchè in Francia si sia soliti di non macerare all'acqua corrente, nondimeno è in questo modo che si macerano più bei lini dell'Europa. Ecco come si procede a Contrai: schiantato il lino, e messo in fasci, si porgono in piedi, ma un poco obliquamente, in maniera da formarne due file che s'appoggiano vicendevolmente al vertice. Se il tempo

è asciutto si staccano dopo dieci o dodici giorni le capsule con un battitoio. Dall'agosto fino all'ottobre ed anche nel mese di maggio susseguente, se si lasciò in granaio l'inverno, si immerge nelle acque della Lys, dove si lascia sette, nove o dieci giorni, a seconda del mese in cui si fa l'operazione. Togliendolo dall'acqua si fa sgocciolare, si disfanno i fasci per asciugarlo, e si stende sopra un prato falciato.

Nel nord della Francia si macera il lino di prima qualità con altro processo. Consiste questo nel batterlo soltanto sul terminare dell'inverno e farlo macerare nell'acqua corrente nel mese di giugno o di luglio; una volta macerato si rimette nuovamente in granaio fino verso la fine di marzo, od al cominciare di aprile dell'anno seguente, epoca nella quale si stende sul prato per imbiancarlo.

Le acque più limpide, e quelle che scorrono moderatamente, si preferiscono a quelle che corrono con troppa furia, perchè le ultime tolgono al tiglio la mollezza al tatto, e sono nocevoli al suo colore.

In Sassonia ed in Livonia si costruiscono de' maceratoi in mattoni a molti compartimenti, che comunicano fra loro mediante delle chiuse in modo che l'acqua di un ruscello vi può penetrare, e lo può percorrere colla voluta velocità. Se la macerazione, eseguita in simili conche è più lunga di quella che si pratica nell'acqua stagnante, dà però un tiglio meno carico, e più facile all'imbiancamento.

In Olanda si macera il lino spesso coll'acqua di mare, ma il tiglio, che si ottiene manca di dolcezza, sebbene sia robustissimo.

Dei varii processi descritti, quello che è più dannoso alla salute pubblica è il praticato nell'acqua stagnante. In Lombardia dove le piante tessili sono coltivate estesamente, le febbri intermittenti si mostrano al tempo della macerazione: e questo si potrà concepire facilmente quando si sappia che ogni maceratoio non è altro che un focolare di emanazioni putride. Perciò si dovrebbe pro-

fessare immensa riconoscenza all'americano Schenck, che rese manifatturiero un processo di macerazione che si potrebbe dire salubre, e che era stato per la prima volta ideato dal Souheiran chimico francese.

La macerazione col sistema americano, od a vapore si ottiene ammucchiando il lino verticalmente in tini elittici a doppio fondo, dove sono praticati dei fori, e nei quali si fa arrivare il vapore. La fermentazione comincia appena, il calore si fa giungere a 33°, per mezzo del vapore la qual temperatura si ottiene dopo aver riempita d'acqua le tine, e tenuto con un rastrello il lino immerso in essa. Dessa fermentazione comincia tosto, e continua per sessanta ore se si ha la precauzione di rendere costante la temperatura suddetta, e l'acqua non sia selenitosa; in caso contrario, la durata della fermentazione è di novanta ore. Dopo questo tempo si toglie il lino, si dissecca coll'aiuto di una macchina a forza centrifuga in pochi minuti, e si termina l'operazione del disseccamento alla stufa od al sole.

Siccome tutti i prodotti della fermentazione sono diretti in un caminetto, l'innocuità del processo è certa, talchè venne adottato a Lilla, in Inghilterra ed in America. Però lo Scrive vi ha apportata una modificazione che dissiperebbe ogni dubbio che potesse rimanere sulla sua innocuità. Egli ha applicato a'suoi tini un condotto, che permette all'acqua la quale aumenta di volume col vapore di scaricarsi dalla parte superiore dei tini medesimi, e così la macerazione, dura settantadue ore. In questo modo non vi sono più emanazioni fetide.

Si propose anche delle macerazioni operate con agenti chimici, ma esse non sono abbastanza conosciute perchè se ne possa occupare.

Qualunque sia il metodo di macerazione che si è adottato, il lino, pria di sottometterlo alla serie di operazioni che lo fanno passare a tiglio deve mettersi in un forno dopo che ne fu tolto il seme, e lasciarvelo per 14 ore, onda poterlo rompere a volontà.

Da questo momento il lino assume tal forma che entra totalmente nella serie dei prodotti industriali: quindi non si potrebbe in questo corso parlarne. Diremo soltanto che il rapporto della filaccia ottenuta col fusto varia secondo i metodi che si seguirono per separare il tiglio dalla parte legnosa, 100 parti di fusto rendono da 16 a 18 parti di tiglio battuto, 10 o 12 di tiglio spogliato della parte grossolana del legnoso, 5 o 6 di tiglio pettinato.

Dall'aspetto della filaccia, si può indovinare la macerazione a cui si sottopose il lino. Un colore uniforme, biondo o bruno, ed anche giallastro, indica che fu macerato nell'acqua corrente. Il lino macerato nella stagnante, è giallo, grigiastro, o grigio azzurro, o bruno, ma bisogna osservare che la natura delle acque può modificarne singolarmente tutte queste gradazioni. Un'acqua ferruginosa, agendo ancora sul tannino dei fusti, produce un color azzurro che passa al grigio ed al bruno-rosso, se la combinazione è mescolata con alcune materie di color rosso o ranciato. Le acque della Lys debbono la loro celebrità per la macerazione del lino a questo che contengono molto ferro, e comunicano al tiglio una tinta speciale che le acque non ferruginose degli altri fiumi non possono produrre.

La macerazione col vapore dà un lino bianco, e quella fatta sulle praterie argenteo, od azzurrognolo, quando la rugiada sia abbondante; sarà azzurrastro se il tempo fu piovoso, giallo se asciutto.

495. Nei dipartimenti del Nord, una varietà di lino a fiore bianco (*linum albo flore*) si spande sempre di più, e tende a sostituire il lino a fiore azzurro. Questa varietà fu scoperta in America negli Stati dell'Ohio; riesce bene nelle terre leggere ed umide, sulle quali la coltivazione del lino comune manca di frequente; il suo tiglio è più bianco, più robusto, e più pesante, ma meno lungo di quello di Riga, è robusto, degenera difficilmente, e produce di più; il suo fusto è solido, dritto, poco ramificato,

e dà il 6 o l'8 per 0/0 di più in tiglio delle altre varietà; il seme è rossastro, più oleifero e più abbondante di quello del lino a fiore azzurro. Gli si fa un rimprovero di dare della filaccia grossolana: ma ciò non è perchè il lino del paese di Waes, quantunque a fior bianco non è sensibilmente inferiore agli altri lini. D'altronde se il rimprovero fosse fondato, come si spiegherebbe questo fatto che i paesi dove coltivasi con tanta cura il lino, come quelli del Nord, tendano di giorno in giorno a preferire questa varietà? Ammettendo anche che il tiglio del lino bianco non sia di prima qualità, non saria men vero che la filatura meccanica ne fa ricerca con premura, e che colla robustezza del tiglio, e l'abbondanza, e superiorità oleifera del seme, paga ampiamente la debole inferiorità del suo prezzo sul mercato.

Finalmente in una inchiesta sull'industria del lino, Mareau fa osservare che non si avrebbe altro che a rinnovare questa coltivazione molti anni di seguito, e seminare più fitto di quel che non si faccia abitualmente per giungere ad ottenere dei prodotti così belli come quelli che provengono dai semi di Riga.

La coltivazione di questa varietà venne introdotta nel dipartimento d' Ile-et-Vilaine da molti anni, in grazia delle cure di una commissione consultativa dipartimentale sulle tele. Sembrerebbe che i risultati non corrispondessero alle speranze concepite.

496. Finora si è parlato della coltivazione del lino in generale in relazione a tutta la Bretagna; diremo adesso alcune parole per coloro che lo coltivano nel dipartimento d'Ile-et-Vilaine.

In questo paese si coltivano il lino ravagno od invernengo, il piccolo lino ed il gran lino.

Il piccolo non interessa che le famiglie le quali ne traggono le loro biancherie, il ravagno non è lucroso altro che in circostanze speciali, il solo *grandino* costituisce quindi una coltivazione che presenti molto interesse. Questo si

semina nel marzo. Il primo lavoro si fa nell'autunno, il secondo, cui talvolta ne succede un terzo, si fanno ambidue nel febbraio. Coloro che concimano in autunno fanno bene purchè i terreni siano tenaci, e che il concime sia consumato, oppure sia pillacola di cavallo. Quelli che invece danno il concime in febbraio hanno torto, perchè allorquando si seminerà, il concime non si troverà per necessità sparso equamente sul terreno, per cui ne verrà una vegetazione ineguale, il che costituisce un grave difetto nel lino. Ecco quel che dice il Bodin ne' suoi *Elementi d'agricoltura* · « Applicando direttamente il concime alla coltivazione del lino, alcune piante germogliano con moltissimo vigore, ed altre vengono quasi « soffocate. Questa ineguaglianza toglie ogni valore alla « raccolta ». Ora si applica quasi direttamente il concime quando si letamina nel febbraio e si semina in marzo. Quando vi sono delle ragioni per concimare poco tempo prima, invece del concime deve usarsi del guano, che essendo in polvere e solubile in parte, può ripartirsi prontamente ed egualmente nella terra.

Ordinariamente il lino grande si semina rado, perchè dicesi che se si seminasse fitto germoglierebbe difficilmente, sarebbe meglio dire che seminando fitto si raccoglierebbe meno prodotto. Ma quello che si guadagna in quantità si perde in qualità perchè il tiglio del lino seminato fitto è sempre superiore a quello del lino seminato rado. Comperando del seme forestiero, ben poco si tien conto delle qualità e della scelta; però quello di Riga non dà buon tiglio che nelle terre leggiere, e quello di Zelanda che nelle terre tenaci. Tuttavia secondo il Mareau, se quindici giorni prima della semina si piantano 20 grammi della semente che vuolsi comperare in un vaso da fiori, e che la metà germogli, la semenza è buona. I nostri coltivatori non sono d'accordo sulla rinnovazione della semente; qui si ritiene di doverla comperare ogni anno, altrove non se ne acquista che ogni due annate. Forse s'andrebbe d'ac-

cordo se si riflettesse che non si può conseguire contemporaneamente buon tiglio, e buon seme. Coloro che raccolgono la pianta di buon'ora, e che seminano fitto, dovranno ogni anno acquistar la semente; quelli invece che seminano raro, e raccolgono a perfetta maturanza, troveranno che basta rinnovare il seme ogni due anni.

Se il terreno consecrato a questa coltivazione fosse seminato una parte per aver del tiglio, un'altra per ottenere del seme, il tributo che si paga per questo agli stranieri sarebbe diminuito d'assai, perchè non si acquisterebbe il seme che ogni due anni, senza mettere il caso che tale rinnovazione potrebbe essere aggiornata ad epoca molto lontana. Non è cosa rara il vedere nelle nostre campagne dare della cenere lisciviata al lino. Quantunque ciò si pratichi anche in Fiandra tuttavia sarebbe assai meglio dare della cenere non lisciviata. Cominciando lo studio della coltivazione del lino abbiamo detto che i terreni i quali meglio gli convengono sono i ricchi in alcali; ogni ingrasso pertanto che contenga di questi composti sarà eccellente pel lino. Ma la cenere lisciviata ha perduto quasi per intero questo corpo e quindi non può rispondere all'aspettativa.

Ricorderemo di più che la cenere del lino senza semi, contiene il 23 per 0/0 di alcali, e che quella dei semi ne contiene 26. Si sarchia ben di rado il lino; eppure si ha un bel concimare pria di seminarlo, e prodigare ingrassi liquidi e polverosi, le piante avventizie non invaderanno meno il terreno.

Di tutte le cure che si prodigano al lino, la sarchiatura è forse la più rimunerata a cagione della miglior quantità della raccolta.

Non rimane più che una osservazione da farsi, ed è che il lino è una pianta depauperante, ma tuttavia se il coltivatore considerasse l'acqua dei maceri come un ingrasso liquido, se tutti i cascami delle foglie fossero gettati nella massa del letame, se bruciando i fusti legnosi se

ne utilizzasse la cenere; se si vendesse soltanto l'olio, riserbandosi il panello per ingrassare i terreni, potrebbesi senza forse continuare la coltivazione del lino, senza timore di depauperare il terreno, realizzare molti benefici perchè allora non si esporterebbe dal podere che dell'olio e della fibra tessile il cui prezzo è molto superiore a quello dell'ingrasso che potesse aver assorbito.

CAPITOLO CINQUANTESIMO

Canepa.

SOMMARIO — 497. Natura e preparazione dei terreni convenienti alla canepa. — 498. Concimazioni. — 499. Semina de' canepa. — Caratteri di una buona semente. — 500. Cure durante la coltivazione. — 501. Nemici della canapa. — 502. Raccolta. — 503. Macerazione. 504. Rendita.

La canepa (*cannabis sativa*) è una pianta dioica, cioè i cui fiori maschi si trovano sopra fusti differenti dai fiori femmina: questi ultimi producono il grano, mentre i fiori dei primi fecondano, e nulla più. Il fusto è dritto come ognun sa, e la radice lunga e fusiforme.

La canapa comune è la specie che si coltiva di più: ma nei dipartimenti dell'Isère, di Maine-et-Loire e delle Côtes-du-Nord si preferisce la varietà detta di *Piemonte*, o di *Bologna*, o d'*Ancona*, che ha i fusti così alti da toccare qualche volta 5 metri.

497. La canapa sia dessa coltivata in piccolo o estesamente, esige sempre un terreno sostanzioso leggero, fresco e profondo. Riesce ottimamente nei prati rotti, nelle alluvioni ricchissime, negli stagni disseccati, nelle paludi dalle quali si tolse l'acqua, e dopo il dissodamento nelle praterie artificiali; insomma riesce benissimo dovunque

essa trovi di che nutrirsi in abbondanza; uno strato di terreno in cui discendendo si rinvenga della freschezza e della compattezza.

I lavori non debbono essere meno profondi, nè il terreno meno ben preparato di quello che si consacra al lino. La sua radice a cono vuole aver libero accesso per cercare i succhi nutrienti che assorbe in abbondanza durante la vegetazione.

Uno o due lavori alla vanga, od a piena zappa, fatti nell'autunno od in primavera, bastano per le superficie ristrette; ma nei campi molto estesi si esigono tre arature seguite da erpicature per avere un terreno ben preparato: la prima nel novembre o dicembre, la seconda nel febbraio o nel marzo, la terza al cader d'aprile o sul cominciare di maggio. Il terreno quindi per la canapa deve essere ben diviso ed omogeneo, per le stesse ragioni che si addussero trattando della coltivazione del lino.

498. Il vigore con cui vegeta la canapa essendo in proporzione alla fertilità dello strato coltivabile, la raccolta sarà tanto più bella, quanto più abbondanti saranno state le concimazioni. Ecco il perchè nella Bretagna non si raccoglie più di 600 chil. di tiglio per ettare, mentre gli Angioini ne conseguono il doppio; ed ecco anche la ragione per cui qualche coltivatore ritiene il coltivare la canapa pratica rovinosa, mentre altri la stimano una pianta delle più rimuneratrici. Se non si può concimare largamente la canapa, è meglio non coltivarla. Nell'Alsazia, nella Fiandra e nell'Angiò si reputa che 100 chil. di tiglio vagliano 6000 chil. di concime, nel Delfinato fino 7000.

In presenza di numeri così fatti, si chiede come la coltivazione della canapa possa aver preso uno sviluppo così grande in Francia, dove la carestia degli ingrassi è un fatto incontrastabile.

Si troverà però una risposta a questa osservazione, considerando che allorquando si tratta di coltivazioni poco estese, talune diligenze possano procurare degli ingrassi

a buonissimo mercato senza distrarre dalle altre coltivazioni le parte che è loro destinata, e senza comperarli, che sarebbe impraticabile, o ruinoso. Supponiamo un piccolo coltivatore che faccia raccogliere de' suoi figliuoletti tutti gli escrementi che trove nelle vicinanze della sua abitazione; che mescoli questi prodotti con erbaccie strappate lungo le siepi, e sul margine delle strade, e che ne faccia un ammasso; supponiamo inoltre che nella prossimità della sua casuccia egli facesse una fossa dove gettasse delle erbe fresche, delle ginestre in fiore, delle acque di cucina, delle deiezioni, e delle ceneri provenienti dalla combustione delle piante schiantate sul margine dei fossi, è cosa sicura se tenesse lo stesso metodo tutti gli anni, potrebbe procurarsi una notevole quantità di ingrasso, che non proviene certamente delle sua stalla.

Qualora però si consideri la coltivazione estesa della canapa, tali artifizii poco varrebbero e bisogna ricorrere ad altri. Il principale è quello di sotterrare una raccolta di fave in verde, quando sta per fiorire, e nel momento in cui si semina la canapa. Così si economizza la metà circa del concime che vorrebbe questa pianta tessile. È l'uso di questo artifizio ed altri così efficaci che dà la spiegazione del perchè la canepa, che pure è pianta oltamente depauperante, trovi modo di vegetare ottimamente in alcuni paesi della Bretagna che producono pochissimo concime.

I dipartimenti prossimi alle sponde dell'Oceano trovano nelle erbe marittime un potente ingrasso, che oltre non costa fuori di raccoglierlo.

Dividendo le raccolta dei varecha in due parti; l'una delle quali si abbrucierà per aggiungere le ceneri a quelle che si dà in natura si potrà così ingrassare il canepaio senza avergli amministrato del concime. Se si aggiunge poi che nei paesi prossimi alle coste, la mano d'opera è relativamente poco costosa, che il clima è umido e dolce, le valli ed i piani sono difesi dai venti da una serie di colline, si

comprende il perchè la canepa sia tanto in favore nella penisola armoricana.

Coloro che sono lontani dal mare possono alla loro volta coltivare la canepa, senza occuparvi il concime destinato alle altre raccolte, usando delle acque e dei depositi di macero, delle ceneri di canepuglio, e delle foglie verdi provenienti dalla precedente raccolta. Allora il canepaio si troverà abbastanza impregnato di materie fertilizzatrici per bastare ad una nuova raccolta, salvo il dare una piccola porzione di concime supplementare.

499. La semina de' canepai si fa generalmente nel maggio, ma qualche tempo prima nelle terre leggiere, e nelle vallate. Il buon seme deve essere pesante, lucente e grigiastro; rompendolo sotto i denti, il suo frutto colorito in verde lascia il sapore di nocciuola. Il seme bianco non germoglia, quello che non è maturo e verdastro, germoglie con lentezza ed i fusti che ne provengono, mancando di vigore, restano deboli e vengono soffocati dai più robusti usciti dal buon seme. So questo sia nero, fermentato, di sapore rancido, la sua presenza fra i buoni grani è indizio di una mescolanza fraudolenta di semi d'anni diversi.

Brière ci racconta che i coltivatori dell'Angioino comprano la semente dai loro confratelli della Turenne che ogni anno la fanno venire dalla valle di Carmagnola in Piemonte. Con questo primo seme ne ottengono un secondo, designato nel commercio col nome di *filo di Piemonte*, e quello che deriva da questo *piccolo filo di Piemonte*; quest'ultimo serve a procurarsi le belle canape dell'Angiò.

Coloro dunque che credono di procurarsi migliori prodotti comperando dei grani dell'Angiò, per il bel tiglio che si trae da questo paese, si illudono, giacchè i coltivatori Angioini, senza vogliono anch'essi del bel tiglio non fanno del seme altro che per averne olio.

Si potrebbe raccogliere il grano da sè sacrificando una

parte del valore del tiglio. Non si dovrebbe seminare che in ragione di 100 o 150 litri per ettaro; ed appena i fiori femmina sono fecondati si schianterebbero per non lasciare che i frutti dei fiori femmine che si lascerebbero giungere a perfetta maturanza, e dai quali si avrebbe seme maturo ed ottimo. In tutti questi casi il seme dovrà essere dell'ultima raccolta e non mai di due anni (1)

In media si spandono da 200 a 250 litri di seme per ettare, ma si trovano grandi differenze a norma dei paesi perchè ciò dipende non solo dalla natura del terreno, ma eziandio dalla qualità dei prodotti che si vogliono conseguire. Mentre nella vallata dell'Authion (Angiò) si semina un ettolitro di grani per ettare, nel Tarne se ne seminano da 4 a 5.

Generalmente i terreni molto fecondi vogliono minor copia di seme dei terreni poveri. I canepai seminati fitti producono del tiglio lungo, fino e molle al tatto; il tiglio de' canepai seminati radi è resistente e grossolano. Queste differenze dipendono da ciò che più la seminagione è rada, la canepa si sviluppa e ramifica; più è fitta, i fusti sono lunghi e sottili, È come del lino.

Si semina quando la terra è rinfrescata da una pioggia recente, al cominciare di maggio. Bisogna operare quando l'aria è calma, perchè il seme non sia disperso dal vento. È bene ancora che chi semina sia molto pratico per dividere uniformemente il seme su tutto il canepaio.

500. Dopo la seminagione per lo più si erpica onde coprire i semi di due o tre centimetri di terra; bisogna cercare di non sotterrarli di più specialmente se il terreno sia argilloso, perchè i semi potriano soffrire in conseguenza di un raffreddarsi istantaneo della stagione. È cosa molto vantaggiosa coprire di un leggero strato di concime

(1) Nelle valli del Ferrarese, nel Bolognese e nel Cesenate, laddove la canepa è coltivata estesamente, per procurarsi la semente, si suole piantare alcuni semi in altre parti fuori del canepaio e le piante che ne provengono, riescono gigantesche, dando ottimo seme. N. T.

il seminato e proteggerlo così dal sole, dalla pioggia e dagli uccelli, e conservare al terreno la freschezza che sollecita il seme a germogliare. Non ostante questa diligenza bisogna sorvegliare diligentemente il seminato nei primi giorni perchè le galline, i piccioni, le tortorelle, i merli ed altri uccelletti sono golosissimi dei semi di canapa e vi fanno gravissime depredazioni. Appena però il grano ha germogliato ed è uscito di terra, ogni sorveglianza diviene inutile, il che accade per lo più fra il sesto e l'ottavo giorno dopo la seminagione, se corre una stagione calda ed umida che favorisce la germogliazione.

La canapa non è tanto esigente, quanto lo è il lino, per le sarchiature; vegetando con rapidità e vigore, si difende da sola dalle erbe parassite, purchè il terreno sia stato ben preparato; in caso contrario bisogna sarchiare molta volta per ben ripulire il terreno. La prima sarchiatura ha luogo quando le piante hanno tre o quattro foglie, la seconda allorchè la pianta giunse a 30 o 40 centimetri di altezza. Bisogna ancora schiarirla nel caso che si voglia avere del tiglio dotato di certe qualità. Questa cura è giustificata da quello che si disse parlando della seminagione, e suppone una certa abitudine in questa coltivazione, ed una perfetta conoscenza del terreno, come delle proprietà che si esige sul mercato dove si vende la raccolta.

Sarà molto difficile il seminare una grande estensione di terreno a canepa, e tutto con eguale ripartizione, per cui le parti dove i fusti crescono più fitti daranno un tiglio più fine e meno lungo delle altre, si tratta pertanto collo schiarire la canepa di avere eguagliarza di tiglio. Un canepaio che debba fornire del tiglio fino e setaceo, deve presentare sopra un metro quadrato da 200 a 300 fusti di canepa, distanti l'uno dall'altro di 6 a 7 centimetri, mentre se vuolsi molto tiglio ma grossolano sulla stessa superficie, bastano da 100 a 200 fusti distanti da 7 a 10 centimetri.

501. Fra i nemici della canepa sono da notarsi dap-

prima alcuni insetti che mangiano la pianta appena è sorta, se la stagione corre calda e piovosa. Gettando della calce viva sulla pianta bagnata dalla rugiada si allontana questo flagello.

Finora non conosciamo un altro insetto (la piralide della canepa) che introducesi nel midollo del fusto e lo fa perire. Cinquant'anni fa quest'insetto rovinò interamente i canepai dei dintorni di Maçon e di Bologna. Anche la grandine produce sulla canepa effetti terribili. Un canepaio che subì per soli pochi minuti l'azione di questa meteora trovasi in stato deplorabile.

Quando tocca questa disgrazia ad un canepaio non ancora in fiore, il meglio è di falciarlo subito. Se l'anno corre favorevole si può ottenere anche una raccolta sufficiente, ma ogni speranza è perduta se la grandine cadde dopo la messa del fiore.

502. La canepa si raccoglie quattordici settimane dopo che fu seminata, cioè quando i suoi fiori impassiscono. Molti la raccolgono in due volte: dapprima quelle piante che portano il fiore maschio, verso la fine di luglio, o sui primi di agosto, le piante a fiore femmina quindici o venti giorni dopo. Con questo però non si ottiene del buon filo altro che colla prima raccolta, ma si ha del buon seme colla seconda. Questo metodo quantunque seguitato molto non ha l'approvazione dei buoni agricoltori, primieramente perchè poco economico, ed in secondo luogo perchè si sacrifica il tiglio alla semente. Si crede che sia migliore raccogliere il tutto in una sol volta, appena i fiori maschi impassiscono, e le loro foglie cominciano ad ingiallire. Così si fa in Picardia e nell'Angioino, dove la canepa è un prodotto altamente stimato, mentre che nell'Alsazia dove si raccoglie il tutto in una sol volta, ma si lasciano maturare i semi, la canepa certamente non vale quella dell'Angiò.

Raccolti finalmente i fusti si espongono all'aria per due o tre giorni per asciugarli; si fanno in seguito macerare,

immediatamente se vuolsi ottenere del tiglio bianco e setaceo.

In Italia si sogliono assortire i fusti mettendo i migliori assieme pria di farne i fasci da esporre nel macero. Si eseguisce questa operazione disponendo i fusti orizzontalmente, appoggiando la parte inferiore contro un muro, e sopra vi si colloca un grosso pezzo di legno. I fusti più lunghi naturalmente sorpassano i più corti, quelli vengono messi in disparte e riuniti assieme. In questo modo i fusti di differente lunghezza riescono perfettamente assortiti.

La canepa ha una certa tendenza a degenerare; è per questo che sono necessarie molte precauzioni affinchè ciò non avvenga, procurandosi cioè della buona semente. Da altro lato è già stabilito che un bel prodotto in grani dà del tiglio cattivo. Payen e Richard indicano il mezzo di evitare questo scoglio seminando molto chiaro nei campi coltivati a pomo di terra, a barbabietole, a frumentone od a fagioli, poi togliendo i fusti maschi appena hanno fiorito, e lasciando i fusti femmina i quali prenderanno allora grandissimo sviluppo dando un seme buonissimo ed abbondante. Da questo processo si vede che non è al canepaio che chiedesi la semente, ma ad una terra ricca dove si coltivano piante sarchiate (1).

Del rimanente si può ottenere alla sua volta, e buon seme, e buona filaccia, ed a tal uopo basta aprire sul canepaio delle fosse profonde 33 centimetri, nelle quali si riuniscono dei fasci di fiori femmina colla testa in basso, affinchè i semi sollecitino a maturare, mentre si trovano difesi dalle depredazioni degli uccelli, mettendo in seguito della terra intorno ai fascetti, perchè l'estremità dei fusti siano privati di aria, la maturità dei semi si effettua nello spazio di alcuni giorni secondo la natura del clima. Al dire di Heuzè, nella Linguadoca questa operazione dura sei

(1) In Italia la semente della canepa suolsi procurare seminando piante isolate o distanti molto l'una dall'altra in mezzo al grano turco. N. T.

giorni, mentre è solo di 48 ore nelle Fiandre dove il clima è molto umido.

Comunque sia quando trattasi di semi da affidare al terreno, non si debbono mai togliere dalla pianta battendoli col battitoio, ma soltanto scuotendo il fusto sopra un mastello vuoto per staccare i grani, che in seguito si ventilano per separare il calice dei fiori, ed i pezzetti di foglie essiccate. Il battitoio rompe molti semi, i quali perciò non germogliano più.

I grani da olio sono isolati dal fusto con differenti processi. Qui si battono con un asciugatoio di tela sopra una tinozza, altrove si spogliano con una specie di pettine detto *sgranatoio*, e talvolta ancora si strofinano colle mani, battendo un'estremità del fusto contro un'altra.

Il coltivatore deve cercare di vendere il grano il più presto possibile, perchè quantunque deposto in un locale secco e ventilato, non subisce meno di giorno in giorno una alterazione considerevole.

503. I fusti si mettono nel macerstoio dopo averne separate le radici.

La macerazione della canapa si fa come quella del lino, cioè sciogliendosi sotto l'influenza della fermentazione il principio che agglutina le fibre tessili.

La macerazione si opera all'acqua stagnante o nella corrente, calda o fredda. Talvolta la sua azione può essere aiutata col mezzo di agenti chimici.

La macerazione alla rugiada è seguita laddove avvi carestia d'acqua corrente o stagnante, e consiste nello stendere sui prati la canapa spoglia di grano; oppure invece dei prati sulla stoppia de' cereali, ed anche sui cighoni delle terre lavorate.

Questo metodo di macerazione è più lungo degli altri, ma non è insalubre, dà del tiglio grigio, che somministra del filo, il quale lisciviato diviene bianchissimo, ma non è molto solido. D'altronde esso non è usato altro che quando non se ne possa fare a meno; e se riesce appena

sul lino che ha un fusto corto e sottile, deve poi riuscire molto più imperfettamente colla canapa a fusti lunghi e robusti.

Il processo più usato in Francia è quello coll'acqua stagnante. I maceratoi da canapa, sono quasi come quelli del lino, toltone le dimensioni. Questo processo dà un tiglio giallo verdastro e non omogeneo, e se non è il più insalubre, è certo il più incomodo a cagione delle emanazioni putride che cagiona. Questi inconvenienti diminuirebbero d'assai se si sfogliassero i fusti prima di metterli in macero, il che sarebbe veramente un poco co toso, ma si utilizzerebbero molti detriti fertilizzanti i quali vanno sempre perduti. Si vuole che la sfogliatura di un ettare di canapa equivalga a 20 metri cubici di concime, cioè ad una mezza concimazione. La sfogliatura della canapa non sarebbe meno utile per la macerazione nell'acqua corrente. Nei paesi dove se ne coltiva molta, e dove si macera nei canali ad acqua corrente, si è molto meno incomodati dalle emanazioni putride che provengono da questa operazione; ma siccome quelle sono la conseguenza della putrefazione delle parti erbacee della pianta, è chiaro che diminuendo la quantità di queste ultime, si diminuisce la cagione del male.

È da credersi molto esagerata l'insalubrità della macerazione all'acqua corrente: quello che ha molto influito a farlo ritenere, è il vedere il pesce frequentemente morire dove si macera la canapa; ma se si riflettere che il pesce, in queste circostanza muore semplicemente asfissiato, perchè l'aria disciolta nell'acqua si trova in causa della macerazione impoverita di ossigeno; se si pensasse che le epidemie coincidenti coll'epoca della macerazione non sono minori sulle rive degli altri fiumi, si dovrebbe persuadere che questo è un pregiudizio.

Le acque le più limpide non sono le migliori per la macerazione: le più proprie sono quelle che sciolgono bene il sapone, cuociono i legumi, ossia son poco calcari.

La durata della macerazione all'acqua corrente è molto

variabile. Dapprima i fusti maschi si macerano fra cinque e dieci giorni; la femmina fra otto e quindici; di più se l'acqua è calda, come nei paesi meridionali, la macerazione succede più rapidamente. Finalmente la canepa verde e raccolta di recente si macera assai più presto della giallastra dell'età di un anno.

A cominciare dal quinto giorno, bisogna assicurarsi dello stato in cui trovasi la pianta che vuolsi macerare, il quale sarà giunto al punto necessario, se succede nell'acqua stagnante, quando il color verde del fusto sia divenuto di tinta molto carica, o di un giallo biondo se succede la macerazione nell'acqua corrente. In tutti i casi si giudica che una canepa è ben macerata quando strofinando un fusto fra le mani se ne distacca facilmente la parte legnosa, e le fibre tessili che se ne staccano presentano una resistenza che allontana ogni idea di alterazione. Rapporto alla macerazione industriale non ripeteremo quello che si disse nel capitolo antecedente.

504. Secondo la statistica agricola pubblicata nel 1859, un ettare di canepa in pianura rende in media chilogrammi 500 di tiglio, mentre altra egual misura di terreno in una vallata ne rende fino a 1100, ma queste due medie sono dedotte da rendite che differiscono fra loro quasi dal semplice al doppio. È certo che il clima, la natura del terreno, ed i metodi di coltivazione influiscono molto sulla raccolta.

Se Burger parla di pianure che rendono 700 chil. di tiglio per ettare, Rendù ne cita altri del dipartimento del Tarn che ne rendono solo 400. Se Penautier vide nelle vallate della Limagne de' canepai che rendevano 1500 chil. di tiglio, Leclerc-Thouin ne trovò nell'Angioino che portavano solo 780.

Essendo il tiglio lordo al pettinato come 65 o 70 a 100, e lo stesso ai fusti come 25 o 30 pure a 100, sarà facile dal peso dei fusti stessi farsi un'idea approssimativa della rendita del tiglio.

Il prodotto in semi è pure variabile. Se ne possono cogliere sopra un ettare 6 ettolitri pesanti 52 a 54 chil. l'uno, e si può giungere a 15. Un ettolitro di seme di canepa dà tutto al più 15 chil. d'olio e 17 o 18 ettolitri di panello. L'olio serve alla fabbricazione del sapone, e renda grandi servigi alla pittura, perchè molto essiccativo, e non si consolida che a 25° sotto zero. Finalmente il panello di canepa è un eccellente ingrasso, e serve da esca per i pesci.

Ricorderemo la composizione di questo panello per far osservare la sua ricchezza in azoto ed in fosfati, quantunque il suo prezzo non sia de' più elevati.

Composizione del panello di Canepa

Materie organiche	63, 20
Sali solubili	5, 50
Sali insolubili	5, 00
Fosfato di calce	7, 10
Azoto	6, 20
Olio, sabbia ed acqua	13, 00
	100, 00

Finalmente sarà utile per coloro che voglionsi rendere conto dello spostamento cagionato dalla coltivazione della canepa di conoscere la composizione del fusto di questa pianta.

Il fusto è composto di 95, 44 p. 0/0 di materia organica, e di 4, 56 di minerali;

100 Chil. di fusti contengono:

Chil. 17, 40 d'azoto
» 19 di calce
» 1, 50 di acido fosforico
» 3, 70 d'alcali (potassa o soda)

1 Ettolitro di grano contiene chil. 1, gr. 270 di fosfati gr. 990 di sali alcalini, e chil. 1, gr. 111 d'azoto.

CAPITOLO CINQUANTESIMOPRIMO

Colza.

SOMMARIO. — 505. Di quali terreni si compiace la colza, e come si preparino. — 506. Concimazioni. — 507. Seminagioni in piantonaia, e sul posto, cure che esigono. — 508. Nemici della colza. — 509. Raccolta e rendita. — 510. Come si trae profitto dalla paglia di questa pianta oleifera.

505. La colza (*rapaccione, brassica campestris*), è una pianta della famiglia delle crocifere, ed appartiene al genere dei cavoli.

Essa s'acconcia in tutti i climi temperati ed umidi; per cui di rado si coltiva nel mezzodì.

A lei convengono a meraviglia le terre da frumento, ma teme soprattutto le brine, le terre bagnate ed a sottosuolo impermeabile, dove può soffrire pei geli che facciano discendere di 10 o 12 gradi il termometro al di sotto di zero, mentre nei terreni sani non dà segno di sofferenza. Giusta le esperienze del Dombasle, riesce bene nelle terre leggere, ma purchè siano fertili, abbiano avuta in abbondanza della calce, e ben concimate.

Oltre a questo non teme le terre dissodate di recente, quand'anche siano acide, ma siccome non verrebbe coltivata nei dissodamenti per fame del foraggio, la sua coltivazione sarebbe dannosa per l'avvenire dell'intrapresa, esportandone molti prodotti.

Sia dessa la colza destinata ad essere coltivata, seminandola dapprima in piantonaie, oppure deponendo il seme sul posto, il terreno deve essere perfettamente mobile e pulito. A seconda della coltivazione la quale abbia

preceduta la colza si danno due o tre arature, sempre seguite dall'applicazione dell'erpice, e del cilindro. Qualche volta al primo lavoro si fa precedere l'estirpatore, o lo scarificatore, che rendono più mobile il terreno alla superficie, e sradicano le male erbe a radici vivaci senza sotterrarle.

506. Però i lavori non sono bastanti ad accertare d'una raccolta, e bisogna concimare gagliardamente, od avere un terreno ben grasso.

Non ostanti le cifre molto alte asserite da varî agronomi distinti, l'esperienza ha dimostrato che non è necessario oltrepassare i 100 chil. di concime per ogni centinaio di chil. di semi che si spera di raccogliere. Così a Grignon, dando 30,000 chil. di concime alle due ultime piante che venivano in una rotazione (colza e frumento) si ottennero 24 ettolitri o 1728 chilogr. di semi oleiferi e 25 ettol. di frumento. Attribuendo 17,500 chil. di concime alla colza, ne rimangono 12,500 pel frumento, cioè una quantità più che sufficiente per avere 25 ettolitri dell'ultimo grano.

Del rimanente l'intensità delle concimazioni varia a norma delle circostanze, perchè, come lo fa notare il Bodin, se dopo un cereale abbisogna una grande quantità di concime, maggiore di quella che si esige dopo un saraceno, o delle veccie tagliate in verde, si può far senza concimazione allorquando la colza succede alle patate di varietà precoce.

507. La colza si semina per lo più in piantonaia, perchè bene spesso va dietro ad un frumento invernengo, o ad un cereale marzuolo; per cui la terra non è libera che nell'agosto. Per essere seminata nel luogo bisognerebbe che fosse preceduta da una di quelle piante che lasciano libero il terreno non più tardi della metà prima di luglio.

La terra destinata a ricevere la piantonaia di colza deve essere preparata perfettamente, e fortemente concimata

con ingrassi facilmente decomponibili. I concimi freschi, gli stracci di lana, il corno raspato, i panelli debbono essere esclusi dalle piantonaie di colza, e si preferiranno gli ingrassi pulverulenti, energici, ricchi di fosfato e d'azoto, i concimi consumati, gli escrementi di pecore, ecc.

È facile di trovare una ragione di tali esigenze. Le seminagioni in piantonaia si fanno nel mese di luglio, e si trapianta nel mese di settembre.

Bisogna dunque che nello spazio di due mesi, o due mesi e mezzo, tutte le piante che trovansi nella piantonaia abbiano esaurito l'ingrasso ossia abbiano trovato una sufficiente quantità d'alimento per svilupparsi. Se aggiungasi che le piantonaie di colza vanno abitualmente fornite di tanta piante quante sono necessarie a coprire un quintuplo di terreno; che in un ettare piantato a colza si contano almeno 40,000 piante, per cui una stessa misura di terra ne porterebbe 200,000, si vede tantosto la ragione per cui le piantonaie debbono essere largamente concimate, e dotate di azione pronta.

Il Pierre ha osservato che le piante provenienti da un ettare di piantonaia, e che in complesso pesavano 207,493 chil. contenevano 592 chil. e gr. 700 d'azoto, e 192 chil. e 200 gr. d'acido fosforico, corrispondente a 403 chil. e 600 gr. di fosfato di calce. Questi fatti ci dicono chiaro non solo il perchè le piantonaie debbono essere concimate senza parsimonia, ma ancora per qual ragione, non ostante le concimazioni fortissime, dopo avere schiantate le piante, il terreno rimanga depauperato estremamente.

Generalmente la piantonaia viene seminata alla volata; si semina ancora a linee, ma ciò soltanto allorchè si stabilisce la piantonaia sopra terreni poco concimati, e che soggiaciono all'invasione delle male erbe. Nel primo caso, un ettare di piantonaia esige 8 o 10 litri di semente, nel secondo soltanto 4 o 5. Bisogna che le piantonaie siano sarchiate con diligenza, schiarite e zappate; insomma curate affinchè le piante divengano così vigorose da ripro-

mettere una buona rendita quando saranno trapiantate, il che non avverrebbe qualora si trapiantassero pianticelle deboli, etiolate e malaticcie. Una pianta di colza non è veramente buona altro che allorquando è corta, grossa ed assai sviluppata. Il trapiantamento ha luogo verso la fine di settembre, ed in certi paesi a clima temperato puossi ancora riportare fino al mese di novembre.

La seminagione in posto si fa alla volata, ma più spesso in linee.

Quest'ultimo metodo è il più usitato perchè rende facili le zappature. Alla volata 7 od 8 litri di seme bastano per ettare, in linee solo 3 o 4 litri.

Le cure di coltivazione per la colza seminata sul posto sono molto numerose ed indispensabili. Dapprima sulla fine d'agosto o sui primi di settembre, quando le piante hanno cinque o sei foglie, si dà una zappatura seguita da un diradamento, se le piante sono numerose, o da un trapiantamento se troppo scarse.

Se questa prima operazione non ha punto pulito il terreno, il che avviene se si fa l'operazione di buon'ora, è necessario ripetere la zappatura in autunno, e se la terra fu lavorata ad aiuole spaziose e coi geli si solleva, bisogna rincalzare le piante sulla fine di autunno, per garantirla dall'eccesso di umidità e dalle alternative dei geli e disgeli.

Finalmente entrando la primavera, cioè prima dell'epoca in cui la colza sviluppa le sue ramificazioni, e quando non si hanno più da temere i geli, si zappa nuovamente; a questa succede un'altra operazione, che è quella di tagliare la parte superiore del fusto principale quando presenti già delle ramificazioni ed alcuni bottoni. A tale pratica si attribuisce l'effetto di sviluppparsi maggior numero di rami laterali.

L'assieme adunque delle operazioni che si debbono al colza dopo la semina, consiste dunque a zappare tre volte, diradare le piante, se troppo fitte, e ripiantarne se troppo rare, rincalzarla e spogliarla della parte superiore, ma il

numero delle zappature può essare ridotto se il terreno è molto pulito in causa di una buona preparazione; come lo schiarirle, o il ripiaotarne non vi sarà bisogno qualora la seminagione sia fatta con diligenza, e la rincalzatura è inutile qualora i terreni resistano al gelo, e finalmenta la soppressione della cima è rimessa all'arbitrio del coltivatore.

508. Appena appariscono, i cotiledoni di questa pianta sono esposti agli attacchi delle pulci di terra (*altica oleracea*). Si prevengono i danni di questi insetti spandendo sulle foglie ancora umide di rugiada della calce viva miata a della cenere, oppure come vuole il Chatel una mesco lanza di 100 parti di terra e due parti di catrame di carbon fossile.

Nel 1844 nella Baviera Renana apparve un insetto (*nitedula aenaea*) che si attacca ai bottoni del fiore della colza e produce dei danni che non si possono scongiurare. Questo insatto è piccolissimo, di forma ovoidale oblunga e di colorito bronzino locido; ha però la parte superiore e le zampe nerastre.

Anche una specie di punternolo (*grypidus brassicae*) danneggia la pianta nutrendosi del parenchima dei grani. Questo coleottero ha il capo a globulo, piccolissimo, munito di un becco cilindrico curvo al di sotto, ed un poco più sviluppato alle estremità.

Focillon descrive una larva che si nasconde nell'interno delle silique della colza, e vi reca i più gravi danni. Non si conosce a quale specie appartanga l'insetto compiuto.

La piccola lumaca grigia (*limax hortensis*) s'attacca alle foglie durante l'antunno, e distrugge spesso un buon numero di piante; però le piante forti e vigorose le resistono, il che ci sarà anche un insegnamento di non mai trapiantare delle piante deboli.

Allorchè abbia nevicato, e la neve non copra interamente le piante, le cornacchie, le piche e di piccioni selvatici s'attaccano alle foglie e la danneggiano molto; per cui la caccia a questi uccelli è permessa in alcuni dipartimenti durante la neve.

Dal loro lato i tordi, i merli, le tortore guastano molta colza depredandone i semi prossimi a maturare, e cagionanò molti danni, talchè alcuni fanno star in guardia gli operai per allontanarne questi uccelli.

Si comprende che quello il quale pel primo tenta questa coltivazione in un paese dove si trovino tanti nemici, difficilmente farà buon raccolto più che se la colza fosse coltivata sopra estesissime superficie;

Negli anni molto umidi la colza soggiace ad una malattia designata col nome di *bianco di colza*. Dessa consiste in una specie di putrefazione che si mostra nell'interno del fusto principale, e talvolta anche nelle ramificazioni. I fusti ammalati imbiancano, ed un fungo *sclerotium varium* la invade.

Nel podere di Vaujours nel 1860 si osservò un nuovo nemico della pianta di cui si parla, e che non era mai apparso in altri luoghi, l'*allettamento*. Potenti concimazioni liquide date nell'invernata determinarono una vegetazione lussureggiante della colza, la quale sulla metà di maggio non potè resistere ai temporali, alle pioggie diluviali, ed ai venti violenti che dominarono fino al mese di luglio.

509. Si taglia la pianta all'altezza di 8 o 10 centimetri sopra terra, quando un terzo delle silique contiene dei semi anneriti. Non occorre prevenire questo momento, perchè i grani della parte superiore rimarrebbero rossastri, ed il loro valor commerciale saria minore per essere allora poco pregni d'olio.

Tagliati i fusti si mettono in pile, ed essiccati per batterli sulle tele nel campo stesso, come lo praticava il generale Dumoncel con grande successo. Se le circostanze lo esigono si mette la raccolta al coperto col mezzo di carrette guernite di tela.

Il dissecare la pianta, pria di batterle, operazione che dura otto giorni, esige molta diligenza, specialmente se sopravvenga una pioggia continuata: in questo caso bisogna approfittare delle alternative di bel tempo per ri-

voltare i mucchi onde impedire, che i semi germoglino. Se non si hanno precauzioni il seme sfugge dalle silique, e se la cosa si prolunga, la perdita può giungere al quinto del seme.

La sgranatura delle silique si fa battendole con un battitoio, o coll'aiuto di una macchina non ha guari inventata dal Bodin che dà fino a 5 ettolitri di semi per ora di lavoro, ed è notevole per la sua semplicità.

I semi separati dalle silique sono conservati in un granaio a leggerissimi strati, che si devono rimescolare molte volte nelle prime settimane per evitare che si riscaldino. I grani riscaldati prendono un colorito biancastro ed un odore di muffa che toglie loro ogni stima, perchè comparativamente ai buoni sono poco oleaginosi.

Qualora si conservi lungamente il seme bisogna crivellarlo tutti i mesi, perchè viene attaccato da un insetto del genere *acarus*, il quale vive della polvere prodotta dai semi ammalati, ne insudicia l'intera semenza, e ne altera le qualità. Ecco il perchè è necessaria questa precauzione.

La rendita della colza deve necessariamente variare secondo la ricchezza dei terreni, e le diverse fortune a cui andò incontro durante la sua vegetazione. Mentre che nei paesi dove la terra è mantenuta al più alto grado di fertilità, e la coltivazione è accuratissima, si ottiene per ettare una media di 2000 chilogr. di semi che corrispondono a 30 ettol. pesanti da 68 a 69 chil., in altri luoghi dove le circostanze non sono eguali si conseguono appena 20 ettolitri di seme.

Barilher ha osservato che, nel periodo di 5 anni la colza zappata diede in media un poco meno di 32 ettolitri, e quella non zappata 22 soltanto e tutto al più. Si vede adunque che torna assai difficile di adottare una cifra che rappresenti la rendita reale. V'ha meno di esitazione quando si tratta di stabilire il rapporto che esiste fra i varii prodotti della raccolta, come fra la paglia, ed il seme,

le silique, radici, ecc. Però non bisogna ritenere che tali rapporti siano costanti; e già molto se si avvicinano alcun poco alla realtà.

Perciò si ammette che 100 chil. di semi siano accompagnati da 160 a 170 chil. di paglia, e da 70 ad 80 di silique. Supponendo che un ettolitro di semi pesi 70 chil., ed un ettolitro di silique ne pesi 4 1|2, si vede che per un ettare il quale renda 20 ettolitri di grani si può contare sopra 200 o 230 ettolitri di silique.

La colza darebbe dunque presso a poco tanto di paglia quanto il frumento, ma la sua rendita in grani sarebbe alquanto minore. Si può considerare come dimostrato da numerose osservazioni che la rendita in grani di colza è per la stessa terra un decimo minore di quella del frumento, questa differenza è ricompensata d'assai, non solo dalle silique, ma eziandio dalle radici le quali secondo i calcoli del Pierre rappresentano per un ettare da 1000 a 1200 chil. di materia vegetale disseccata.

Riassumendo, se un ettare di colza rende 20 ettolitri di semenza, renderà approssimativamente 200 o 230 ettolitri di silique, 2000 o 2200 chil. di paglia, e 1000 o 1200 chil. di radici.

Conoscendo la composizione di questi differenti prodotti, sarà facile farsi un'idea del depauperamento che la coltivazione della colza può produrre.

Per maggior chiarezza considereremo soltanto in ogni prodotto l'azoto e l'acido fosforico ridotto a fosfato di calce.

Quantità d'azoto e di fosfato di calce in 100 chil. di prodotto secco

		Azoto	*Fosfato di calce*
Semi di colza . . .	Chil	3, 300	3, 800
Paglia	»	0, 540	12, 100
Silique	»	0, 720	11, 150
Radici e piede . . .	»	0, 500	2, 800

Finalmente se si ricorda che la pianta intera disseccata contiene il 3 per 0[0 di sostanze minerali, delle quali il quarto è quasi tutto potassa e soda, si avranno gli elementi necessarii per calcolare gli effetti di questa coltivazione sul terreno.

Calcolando il depauperamento secondo i dati precedenti, bisogna evitare un'illusione che potrebbe fare dubitare della giustezza dei dati. Sarebbe possibile che reintegrando il terreno nel suo grado di fertilità iniziale, secondo il depauperamento calcolato, si ottenesse ulteriormente delle raccolte superiori alle aspettate, il che potrebbe far credere che la colza non porti via al terreno tutto quello che si pensa.

Il Pierre con lunghe e coscienziose esperienze sulla coltivazione del colza nel Calvados giunse a delle conseguenze non meno interessanti e che « ad eguaglianza di « prodotti può darsi una differenza grandissima nell'im- « poverimento di due campi, l'uno dei quali avesse rice- « vuto piante robustissime e l'altro debolissime ».

Infatti una piantonaia di colza di un ettare, che dia delle piante per 5 ettari di 40,000 pianta ognuna, deve contenere non meno di 200,000 piante, se queste sono un poco deboli nel momento della raccolta, peseranno secondo le esperienze del Pierre un poco meno di 12,000 chil., e conteranno in azoto chil. 34 1[2 incirca, e d'acido fosforico tanto da corrispondere a chil. 32 1[2 di fosfato di calce. Ma se nel tempo della raccolta le 200,000 piante sono robustissime, peseranno quasi 196,000 chil., ed avranno in sè 558 chil. d'azoto, e l'equivalente in acido fosforico di 371 chil. di fosfato.

Supponiamo però 5 ettari piantati con le 200,000 piante deboli, e 5 altri con le 200,000 più robuste, supponiamo di più che in ambidue i casi ogni pianta che si sia sviluppata giunga ad un peso di 1 chil. e 1[2 La raccolta totale in fiore fornita da questi 10 ett. peserebbe 600,000, dove si troverebbero, secondo le analisi del Pierre,

2000 chil. d'azoto, e l'equivalente di 1410 chil. di fosfato di calce. Ma mentre che il terreno dei 5 ettari piantato con piante deboli avrebbe fornito alla raccolta 1015 chil. d'azoto e 643 chil. di fosfato di calce, l'altro di 5 ettari piantato con piante robuste non avrebbe fornito alla raccolta che 492 chil. d'azoto e 334 chil. di fosfato di calce.

Quello che si disse dimostra che l'impoverimento del terreno può essere differentissimo; ma ancora per l'economia generale dell'intrapresa queste differenze non sono che apparenti, perchè l'azoto e l'acido fosforico che la raccolta delle piante in fiore non tolse dal terreno dove crebbe, il tolse bene a quello della piantonaia prima di essere trapiantata.

510. Si utilizza generalmente la paglia di colza come lettiera, e le silique quale nutrimento per l'inverno, le radici come ingrasso, perchè non si schiantano. Ultimamente Leduc-Testart di Besurevoir vicino a Chatelet, nel dipartimento dell'Aisne applicò con pieno successo i fusti di colza alla nutrizione del bestiame.

Non vi sarebbe più malo esempio da seguirsi di quello di alcuni coltivatori i quali abbruciano tutti questi prodotti, e sperdono così una enorme quantità di principii organici, i quali usati convenientemente si trasformerebbero in lana, carne, latte, concime, ecc.

Si rimprovera alla paglia di colza di non essere assorbente come quella de'cereali. Ciò è vero; ma invece essa è superiore a tutte le altre per composizione, perchè mettendola a confronto colla migliore di tutte che è quella di frumento, si trova che questa è più ricca d'azoto, ma è più povera di acido fosforico, di calce e di alcali, però la paglia di colza non contiene silicati, mentre quella dei cereali ne è ricchissima. Ma se la paglia di colza sostituisse le altre paglie, ne risulterebbe un concime meno ricco di silice, ma più di fosfati.

Il seguente quadro tolto dal Pierre farà osservare queste differenze. In 1000 chil. delle seguenti paglie si trovano:

	Colza	Frumento	Orzo	Segala	Avena
	ch.	ch.	ch.	ch.	ch.
Azoto	4,800	4,900	2,500	3,000	3,800
Acido fosforico	6,200	1,500	1,800	1,400	1,100
Silice . .	1,500	34,000	21,000	24,000	18,000
Calce	12,500	4,000	4,000	3,000	3,000
Magnesia . . .	2,000	2,000	2,000	1,000	1,000
Alcali	20,000	5,000	4,000	6,000	11,000

Siccome la coltivazione della colza, come quella del frumento, non fa uscire dal podere altro che il seme, sarà facile, confrontandoli, di provare che la prima è più depauperante del secondo, e che perciò si deve coltivare colà soltanto dove si può disporre di molto ingrasso.

Supponiamo diffatto che colà dove si raccolgono 20 ettolitri o 1370 chil. di semi di colza, se ne raccolgono 1700 di frumento o 23 ettolitri, e che siano esportate le due raccolte. Colla prima, cioè colla colza, si togheranno al terreno chil. 44 e 1\|2 d'azoto, e 19 chil. e 1\|2 di acido fosforico. Colla seconda, cioè col frumento, si impoverirà il podere di 34 chil. d'azoto e di 13 chil. d'acido fosforico.

CAPITOLO CINQUANTESIMOSECONDO

Tabacco.

Sommario. — 511. Regioni favorevoli al tabacco — 512. Seminagione su letti caldi e cure che sono necessarie. — 513. Preparazione del terreno dove si trapianta il tabacco — 514. Trapiantamento e successive diligenze. — 515 Nemici del tabacco. — 516. Raccolta. — 517. Rendita.

Viene a Nicot, diplomatico francese, attribuito l'onore d'aver nel secolo XVI fatto conoscere in Francia il tabacco, per cui il nome botanico di questa pianta è *nicotiana tabacum*, in memoria di chi la importò.

Veggendo l'estensione che ha preso l'uso del tabacco in Europa, anzi nel mondo, si dovrebbe supporre che la sua introduzione non trovasse oppositori; eppure non mancarono dal 1500 al 1600 e più oltre, bolle, decisioni sinodali, ordinanze che ne vietavano l'uso.

Avvenne del tabacco, come del litantrace: non avvi nazione che consumi maggior copia di questo materiale, come l'inglese, benchè molte volte l'autorità ne interdicesse l'uso nelle grandi città, e specialmente in Londra, il che è una prova che le leggi non sanzionate dall'interesse pubblico divengono o presto o tardi impotenti.

Il monopolio consumativo dell'incetta, della fabbricazione e della vendita del tabacco dal 1810, ed i benefici netti che ne riporta allo Stato, sono notevolissimi. Nel 1856 furono 121 milioni, salvo errore, ed ascesero a 140 milioni nel 1859. E può credersi che qui non si fermerà, giacchè il consumo per ogni individuo di Francia è annualmente di 520 grammi, mentre nel Belgio oltrepassa i 2 chilogrammi. È probabile pertanto che fra noi l'imposta volontaria pagata per fumare ed annasare tabacco si aumenti ancora.

In Francia il tabacco è una pianta di piccola coltura, difatti, giusta i documenti officiali del 1851, nel nostro dipartimento non occupa si di là di 603 ettari ripartiti fra 958 coltivatori, il che fa per ognuno 63 are.

511. La vera regione del tabacco sta fra il 42° ed il 46° grado di latitudine nord. Questa zona comprende la Virginia, il Maryland, il Lot ed il Lot-et-Garonne. Questi due ultimi dipartimenti sono dunque i soli di Francia dove la coltivazione del tabacco sia appropriata, perchè la temperatura è abbastanza elevata per lasciar maturare la pianta pria dei freddi dell'autunno, e per averne ancora dei prodotti di prima qualità.

Benchè si conoscano molte specie e varietà di tabacco, si coltiva per lo più la vera *nicotiana tabacum*, i cui fusti si elevano da 1 a 2 metri, e portano fiori vellutati,

rosei o purpurei, disposti a grappoli in panicoli, e terminali.

Le terre profonde di media consistenza, mobili assai, fresche e sostanziose, convengono meravigliosamente al tabacco. Coltivato su queste terre, come sopra alluvioni sabbiose, produce delle belle foglie grandi ed aromatiche. Si può dire in genere che le terre meglio adattate al tabacco sono le silíceo-argillose, le argillose calcari, e le silíceo-calcari, quando siano profonde, fresche, grasse, e si raffreddino lentamente nell'autunno.

Per cui il tabacco del dipartimento d'Ile-et-Vilaine non è di prima qualità perchè coltivato in terreni argillosi e sempre un po' troppo umidi.

Petit-Laffitte ha analizzate le migliori terre da tabacco del dipartimento di Lot-et-Garonne, e ne dedusse la conseguenza che la qualità del tabacco è in ragione inversa della quantità di argilla, ed in ragione diretta della quantità di sabbia. Per darne un esempio la terra da tabacco di Senestris, che produce delle foglie pesanti, molli e di poco succo, contiene l'83 per 0/0 d'argilla, mentre che le terra di Birac, il cui tabacco dà foglie leggere, consistenti e succose, è composto di 41 1/2 di sabbia e 37 d'argilla.

La configurazione del terreno non sembra meno importante della sua composizione. Quella esposizione che guarda il levante od il mezzodì, che è difesa dal nord, e ben ventilata, conviene meglio al tabacco d'ogni altra. In talune località che sono così esposte, le foglie non si sviluppano forse altrettanto come sulle basi dei versanti, ma maturano più completamente, od acquistano più di odore, ed altre buone qualità.

Nei paesi caldi, e specialmente nell'America dove la coltivazione del tabacco non ha regolamenti, il seme per lo più si sparge alla volata e sul posto, ma nell'Europa, e specialmente in Francia, si semina in piantonala dalla fine di febbraio alla metà di aprile, per essere poi trapiantato.

512. La seminagione in piantonaia si fa o sui letti caldi, od in piano.

Il primo metodo consiste nell'aprire una fossa di un metro circa di larghezza sopra 15 o 20 centimetri di profondità, riempiendola di concime semidecomposto in maniera da sorpassare il livello del terreno di 20 centimetri incirca. Si termina di stratificare coprendolo di terriccio sopra di uno spessore di 12 a 18 centimetri.

I piani devono essere lavorati colla vanga e concimati con letame caldo, meno consumato, e coperti di uno strato di terriccio. L'estensione tanto dei letti caldi, come delle piane sono in proporzione della superficie su cui si trapianta il tabacco. Si ammette che 1 metro quadrato di letto caldo dia 1000 a 1500 piante, e che un metro quadrato di piana produca da 600 ad 800 piante di buona qualità.

Ecco i rapporti fra la superficie delle piantonaie, ed il numero di piante che si destinano ad un ettare.

Numero delle piante per un ettare	Superficie del letto caldo	Superficie della piana
10,000	da 6 a 8 metri	da 13 a 17 metri
11,000	8 12	15 20
18,000	12 18	23 30
25,000	16 25	31 42
30,000	20 30	38 50
36,000	24 36	45 60
40,000	26 40	50 70
48,000	32 48	60 80

Affinchè la seminagione sia uniforme, molti coltivatori spandono il seme coll'aiuto di un crivello di latta, o di altra materia che abbia i fori molto piccoli, e ne danno da 3 a 4 grammi sopra 1 metro quadrato, aggiungendovi quasi sempre una certa quantità di sabbia o di cenere. Alcuni coltivatori fanno germogliare il seme pria di metterlo in terra.

Comunque sia, si termina la seminagione coprendo la piantonaia con paglia trita, stipandovela leggermente con una tavola. Si propone così di impedire alla pioggia di battere troppo il terreno.

Tutte le seminagioni si difendono con delle tavole, od altri ripari che si tolgono quando il tempo è al bello. I grani seminati sopra letti caldi o difesi da tavole, germogliano ed escono dal terreno in quindici o venti giorni; quelli che si spandono sopra le piane, e protetti siano solo da altri ripari, germogliano dieci giorni più tardi.

Si diradano le piante, appena hanno qualche foglia, in modo che corra fra loro uno spazio di 2 o 3 centimetri.

513. Prima di dire del trapiantamento, diciamo eziandio come si prepara il terreno, il quale deve essere sempre lavorato profondamente coll'aratro o colla vanga, qualunque siasi la sua natura.

Se la terra fu prima coltivata a cereale, gli si dà un primo lavoro per sotterrare la stoppie, poi in primavera si lavora nuovamente due volte, sempre erpicando dopo perchè il terreno si trovi netto, unito, ben mondo di sassi e diviso senza zolle grossolane.

L'ingrasso si dà pria dell'inverno, o col secondo lavoro. Il concime di montone ben consumato è quello il quale meglio conviene nelle terre un poco sostanziose e fredde. Il concime di cavallo consumato e trito, la colombina, la gallinella, le materie fecali, il lupino bianco sovesciato, il trifoglio incarnato e la colza pure sotterrati tutti e tre quando fioriscano, i ramoscelli di bosso, insomma tutte le sostanze solubili organiche ed alcaline costituiscono dei potenti ingrassi pel tabacco.

Schloesing fece un'osservazione per la quale si rese evidente che gl'ingrassi destinati al tabacco debbano essere ricchi di potassa. Questo chimico vide che i zigari bruciano tanto meglio quanto più siano ricchi di sali di potassa, perchè questi composti gonfiandosi sotto l'azione di una temperatura elevata, aumentano molto il volume

del zigaro che abbrucia, e permettono all'aria di penetrarvi più facilmente aumentandone la combustione. Questa osservazione autorizza a concluderne che le ceneri vergini debbono figurare, ed in notevole proporzione fra i principi alcalini; d'altronde, la sola analisi delle ceneri di tabacco ci dice che gli ingrassi debbono essere provvisti in abbondanza di alcali se si vogliono profittevoli.

In ogni caso gli ingrassi debbono essere stati successivamente, e da lunga data, incorporati al terreno prima di trapiantarvi il tabacco.

Si è osservato che nei paesi dove si concima largamente, ed anche in eccesso, si raccolgono delle foglie che sono alquanto acri, e che di più queste foglie vanno soggette alle macchie ed al cancro, mentre invece nelle terre nuove, nelle praterie rotte, nelle alluvioni ricche di umo, e che non sono concimate, si conseguono sempre foglie d'ottima qualità.

Non ostante tutto quello che si disse sull'abbondanza di concime, sembra che 4000 chil. di esso bastino per la produzione di 100 chil. di foglie, per cui la concimazione di un ettare non dovrebbe oltrepassare i 48,000 chil., dove una superficie simile produce in media 1200 chil. di foglie secche.

514. Il trapiantamento si fa nel maggio o nel giugno, quando i piedi hanno quattro o sei foglie e 6 od 8 centimetri di altezza. Questa operazione è molto delicata, perchè il tabacco è molto sensibile all'azione degli agenti esterni. Appena il campo è pronto, si bagnano con acqua le seminagioni di buonissima ora per facilitare lo schiantamento delle pianta, senza guastare le radici, alla qual cosa si giunge dissotterrandole con strumenti adatti, piuttosto che colle mani. Di mano in mano che le piante si levano dalla piantonaia, bisogna collocarle in un cesto il cui fondo deve essere coperto di un drappo bagnato, cercando di non staccare la terra che aderisce alle radici per non recar danno a queste.

Appena il cesto è ripieno si copre con altro pannolino pure inzuppato d'acqua, e si manda a quelli che nel campo dispongono pel trapiantamento. Bisogna che quest'ultima operazione si faccia subito dopo che le piante furono sbiantate, perchè la luce, il calore e l'aria impassiscono subito le piante che non siano al posto, perciò il trapiantamento ha luogo in buone condizioni, quando il tempo è un poco piovoso; od almeno il cielo è coperto di nubi.

Se il sole è ardente e l'aria asciutta ed agitata, bisogna sospendere l'operazione per una mezza giornata.

Il ripiantamento del tabacco deve farsi così celeremente che sono necessarii quattro operai almeno per eseguirlo. Il primo apre il foro col piantatoio, il secondo vi mette la pianta fino al colletto, il terzo irrora la pianta se il tempo è caldo e secco, il quarto rincalza colla mano la pianta che è in terra e fu già bagnata.

Il tabacco esige le medesime cure che si applicano a tutte le piante sarchiate. Si zappa quindi due o tre volte, e si rincalza egualmente appena che le piante sorsero all'altezza di 3 o 4 decimetri. La rincalzatura è considerata dai coltivatori come essenziale, come quella che mantiene, durante i grandi calori dell'estate, una frescura convenïente in ogni pianta di tabacco.

Appena compariscono i primi bottoni dei fiori, si dà opera a tagliare le cime colle forbici. Si sviluppano meglio così le foglie, essendo la linfa obbligata a ritornare sui suoi passi, mentre se non fossero stati tolti i fiori sarebbe andata a nutrire questi, come pure si tolgono le gemme ascellari delle foglie che tenderebbero a formare dei rami secondarii.

Dopo la cimatura ogni pianta rimane con un numero di foglie che è determinato dalla legge, e che pel dipartimento d'Ile-et-Vilaine è d'otto o dieci, senza quelle che sono molto vicine a terra, e si considerano come inutili. La cimatura ha luogo al più tardi nel 15 agosto.

515. Tali sono le principali avvertenze che si debbono osservare coltivando il tabacco, ma che rimangono senza effetto in causa di accidenti che compromettono la raccolte, diminuendone notevolmente il valore. Le pioggie continuate, ad esempio, peggiorano la qualità delle foglie, la intristiscono, e le fanno diminuire di peso; i calori eccessivi la fanno increspare, opponendosi alla elaborazione de' succhi, le nebbie indeboliscono il profumo e la solidità del tessuto; i venti fortissimi, la pioggia diluviale e la grandine ne rompono i fusti, i geli precoci dell'autunno ne compromettono l'avvanire sollecitando la maturazione.

A queste cagioni di mal essere a cui l'uomo non può mettera riparo, bisogna aggiungere gli animali che desso può talvolta allontanare, ma non sempre. Le *talpe* che scavando la loro tane distruggono molte piante, le *lumache* che ne mangiano le foglie; la *larva degli scarafaggi* che intacca la radici; le cavaliette *(locusta viridissima)* cha divorano il parenchima delle foglie stesse, lasciandone le nervature, e la cimice campagnuola *(cimex griseus* e *cimex cæruleus)* che fanno perire la pianta su cui vivono. V'ha ancora l'*Orobanche rameosa* che verso la fine di maggio comincia a vegetare sulla radice del tabacco, vive a sue spese, la depaupera e la fa morire.

Fra tutti i nemici che si potrebbero chiamare climaterici, il vento del mare è il solo a cui si può porre qualche riparo; così nei circondari di Dol e di Saint-Malò, i coltivatori di tabacco autorizzatine dal Governo dividono le loro piantagioni in compartimenti regolari che circondano con dei topinambò o dei piselli, che sostengono con rami, che servono così a difendere le piante di tabacco quando infierisce il vento.

Quanto agli animali ed agli insetti, richiameremo ciò che si disse parlando delle piante da foraggio, per giungere, se non a distruggere, a diminuire il male. Così tutti sanno come si da la caccia alle talpe, e quanto siano utili

gli animali insettivori per distruggere le cavallette, le larve di scarafaggio, le cimici campagnuole ed anche le lumache.

Finalmente si possano evitare i danni dell'*Orobanche* tagliando senza altro la piante di tabacco dove siasi sviluppata questa parassita. Ma non si conoscono mezzi per combattere certe malattie del tabacco.

In alcune annate umidissime si vede bene spesso svilupparsi alla superficie delle foglie di tabacco delle macchie rossastre che si dicono *ruggine*, la quali ne determinano la caduta. Altre volte senza veruna cagione apparente si veggono le piante illanguidire, per disorganamento delle foglie, che si mostrano picchiettate di molte macchie di un rosso-giallastro. Contro tutte queste malattie non si conosce rimedio, come pure niente si sa ancora per combattere il *bianco* per la quale il midollo del fusto diventa molle e brancastro, nell'egual tempo che le foglie si staccano dal tronco. Le piante che sono attinte da questo malanno non si sviluppano più oltre, non producono nè gemme, nè polloni, e resistono male al disseccarsi.

516. Supponendo che il tabacco sia giunto a maturare sfuggendo a tutti questi pericoli, si conoscerà essere giunto il tempo di raccoglierne le foglie, quando queste si veggono di una tinta giallo-bruna o giallo-paglierina, si increspano leggermente alle estremità, divengono fragili, nella superficie si mostrano disuguali, a rigonfiature e di un vellutato visibilissimo al riverbero del sole, e danno un odore narcotico pronunziatissimo per la *nicotina*, principio deleterio del tabacco.

Non potendo maturare le foglie tutte in una volta, si raccolgono a riprese Quelle che sono le prime stanno nella parte inferiore del fusto, e rappresentano il terzo della raccolta. Otto o dieci giorni dopo si raccolgono le rimanenti, procurando sempre di farn questa operazione quando sia bel tempo, ma senza che il sole sia alto, e dopo la scomparsa della rugiada. Le foglie staccate una

volta dal fusto, soffrono facilmente sotto l'azione della rugiada o della pioggia, perdendo il loro aroma, e nei climi umidi non bisogna lasciarle sul terreno durante la notte.

Alla raccolta delle foglie succede quella dei fusti, qualora ciò non si faccia contemporaneamente, come succede nel dipartimento di Lot-et-Garonne. La raccolta dei fusti chiude le operazioni, ed il loro prodotto è destinato ad aumentare la massa del concime.

Nell'occidente della Francia si disseccano le foglie nei granai, o nei porticati mal ventilati, o sotto il piovale delle case. Nel nord della Francia invece, in Germania e nel Belgio si dissecca il tabacco sotto a porticati che abbiano delle finestre guarnite di griglie che permettono di regolare la ventilazione.

Il modo di disseccare le foglie lascia molto da desiderare nella maggior parte della Francia, e si conosce da ciò che ogni anno le fabbriche imperiali di tabacco offrono de' premi a coloro che stabiliscono degli essiccatoi in luoghi asciutti, ben ventilati e lontani dalle località dove si svolgono emanazioni fetide; le fabbriche sono così disposte che le correnti d'aria vi sono regolate a volontà, ed una dolce temperatura vi regna costantemente.

I premi proposti all'amministrazione non sono atti abbastanza per eccitare i fabbricatori a far meglio; ma se si pensasse che la disseccazione del tabacco è quella che influisce specialmente alla buona o rea quantità del prodotto, forse si presterebbe migliore orecchio agli incoraggiamenti amministrativi.

Il tabacco è esposto all'essiccazione colle sue foglie messe le une accanto le altre, se raccolte isolatamente, o sui fusti sospesi a delle bacchette. Tutte le altre operazioni alle quali si assoggetta il tabacco dopo averlo essiccato, non sono parte della coltivazione; per cui non entra nel nostro piano il parlarne.

Per dire tutto quello che riguarda la raccolta, aggiungeremo solamente che il piantatore il quale non compera

il seme dal di fuori, è autorizzato a serbare alcune piante fra le più robuste e vigorose per ottenerne del seme. Queste non vengono colla cimatura spogliate del fiore, e quando sulla fine di settembre le loro capsule hanno preso una tinta giallo-bruna, si tagliano in una bella giornata e si lasciano essiccare al sole od in una camera ben ventilata.

Quando le capsule si siano asciugate, si staccano e si conservano lungi dall'aria per non aprirle altro che al momento in cui si seminano i grani. Questi sono eccellenti se hanno un colore rossastro, sono uniformi di grandezza e pesanti. Un litro pesa 500 grammi circa, ed una dozzina di piante coltivate lungi dai venti del Nord, e con diligenza, bastano a produrre questa quantità.

517. La vendita del tabacco varia colle località. Nell'occidente della Francia è inferiore a quella del nord e dell'oriente. Nel 1840 il prodotto medio di un ettare, nel nostro dipartimento di Ile-et-Vilaine, fu di 1383 chil.; nel 1851 fu di 1587. Nello spazio di dieci anni non si conseguì pertanto nessuna miglioria, mentre che altrove se ne osservò perfino di 400 chil per ettaro. Così nei dipartimenti settentrionali si passò da 2379 a 2982, in quello del Pas-de-Chalais nel 1851 si raccolsero 2500 ch. dieci anni prima se ne raccoglievano soli 1657.

Insomma toltine i dipartimenti d'Ile-et-Vilaine e del Lot, ovunque in Francia, nello spazio di dieci annate, la coltivazione del tabacco è migliorata, sia per estensione, come per rendita.

Siccome i fusti e le radici non vengono esportati dal podere, il depauperamento reale prodotto da questa coltivazione è indicato dalla composizione delle foglie e della cenere. Le foglie secche del tabacco del dipartimento d'Ile-et-Vilaine lasciano il 20 per 0|0 di cenere, della quale diamo qui appresso la composizione approssimativa.

Cloruro di potassia	27,50
Carbonato di potassa	4,10
Solfato di potassa	6,15
Silice	5,00
Fosfato di calce, e di magnesia, ferro, manganese ecc.	13,00
Carbonato di calce	44,25
	100,00

Le foglie secche di tabacco non contengono poi al di là del 5 o 6 per 0$|$0 d'azoto, rappresentato da nicotina, ammoniaca ed acido nitrico.

Ma quelle che si vendono alle fabbriche contengono dal 35 al 40 per 0$|$0 di acqua, cosicchè supponendo una vendita di 1380 chil. di foglie per ettaro, non si esporteranno dal podere che 47 chil. d'azoto e 12 1$|$2 di principi minerali fissi, de' quali il ventesimo circa d'acido fosforico.

Se si ricorda che le meteore (pioggia, neve, ecc.) introducono tutti gli anni nel terreno da 20 a 24 chil. d'azoto, si dovrà concludere che l'esportazione reale si riduce a 25 o 26 chil. d'azoto, cioè l'equivalente di 6000 chil. di buon concime. E si noti bene che questo calcolo suppone che il tabacco nulla prenda dall'atmosfera, cosa che parrà incredibile se si ricorda la larga superficie delle sue foglie.

Da quel che si è detto si vedrà come conseguenza che la coltivazione del tabacco non è delle più depauperanti, se si approfitti degli avanzi che lascia la pianta, e che sarebbe assai rimuneratrice se non reclamasse molta mano d'opera; talchè tutti gli agronomi s'accordano nel dire che tale coltivazione non conviene che ai piccoli coltivatori ai quali generalmente la mano d'opera costa ben poco.

CAPITOLO CINQUANTESIMOTERZO

Barbabietola da zucchero.

Sommario. — 518. Utilità che si consegue nell'aumentare la ricchezza zuccherina della barbabietola. — 519. Come vi si giunge. — 520. Barbabietola più coltivata per lo zucchero in Francia. — 521. Estrazione dell'alcool dalla barbabietola — a) Col processo Champonnois. — b) Col processo Leplay. — c) Col processo Heffler. — 522. Dove si rassomigliano questi processi. — 523. Uso della polpa.

Tanto se la barbabietola sia destinata a foraggio, come a produrre dello zucchero, esige sempre gli stessi terreni, lo stesso concime, le identiche cure; se corre una differenza, questa sta nella scelta della varietà da coltivarsi. Non è dunque della sua coltivazione, ma della maniera di trarne il miglior profitto possibile prodotto che noi trattaremo.

Sulla metà del secolo XVIII un chimico tedesco, il Margraff, osservò che nella radice di barbabietola eravi una sostanza zuccherina simile a quella prodotta dalla canna da zucchero, ed un altro scienziato tedesco al terminare dello stesso secolo impiantò la prima fabbrica di zucchero indigeno, o di barbabietola. Si debbe quindi alla Germania l'onore di avere per la prima tentato di far concorrenza allo zucchero coloniale. La Francia poi ne migliorò i processi d'estrazione, quadruplicandone il prodotto.

518. Havvi in Germania un'*Associazione per l'industria saccarifera dello Zollverein*; i suoi membri sono agricoltori ed industriali che s'interessano direttamente alla produzione dello zucchero. Nelle loro riunioni discutono non solo le loro esperienze personali, ma tutto quello che si riferisce all'industria zuccherina della barbabietola. Tutti gli anni essa pubblica un resoconto de' suoi lavori;

dai quali si apprende che le 280 fabbriche e raffinerie di zucchero in Germania produssero nel 1857 centodieci milioni di chil. di zucchero, mentre che nello stesso anno le 338 fabbriche in Francia non ne diedero che 80 milioni.

Veramente si può spiegare la ragione di questa differenza, considerando che da alcuni anni le fabbriche di zucchero eransi in Francia trasformate in distillerie. Difatti essendosi poscia da queste ripresa la fabbricazione dello zucchero, la produzione di questa materia nel 1858 si innalzò a poco meno di 119 milioni. Non è men vero però che per ottenere 110 milioni di chil. di zucchero, i Tedeschi usarono di minor quantità di radici di quello che fosse messo in opera in Francia per produrne 80; ma la ragione di tale differenza si deve esclusivamente imputare alla qualità superiore ed alla più grande ricchezza di zucchero della radice tedesca.

Bisogna aggiungere che le disposizioni del fisco in Francia si oppongono in qualche modo al miglioramento della barbabietola, mentre in Germania lo favoriscono. Colà le tasse sono pagate in ragione della quantità in peso delle radici messe in opera, così secondo la densità del liquido che ne estrae. Il fabbricante tedesco è dunque direttamente interessato perchè le sue radici siano ricchissime di zucchero, mentre il francese pagando in ragione della densità del liquido che ne estrae non lo è gran fatto. In Germania le radici poco saccarifere tendono a scomparire dal commercio, in Francia la loro vendita è sempre assicurata. Ecco il perchè le barbabietole coltivate in Germania sono sempre di maggior pregio di quelle di Francia che in media sono alle prime inferiori dal 30 al 50 per 0|0.

Non ostante questa disposizioni fiscali che, si direbbe quasi, proteggono l'inferiorità delle nostre coltivazioni di barbabietola, si troverà sempre un interesse nel coltivare la barbabietola ricca, poichè le spese di manifattura sono

identiche per le ricche, come per le povere che rendono meno.

Da un altro, canto i fabbricatori francesi dovriano ricordare che le sostanze estranee contenute dal succo di barbabietola sono tanto maggiori, quanto più decresce la densità del succo. Una radice ad es. che segni 5 gradi all'areometro di Baumè, contiene soltanto il 4 per 0/0 di zucchero reale, ed il 5 di sostanze estranee, mentre che quella che segna 10 gradi contiene il 15 per 0/0 di zucchero reale e solo il 3 per 0/0 di sostanze estranee; ora quanto più il succo contiene di queste ultime, maggiore è la quantità di avanzi da rigettarsi sul loro principio zuccherino.

Il Vilmorin era giunto a creare una razza di barbabietole che poteva rendere 50,000 chil. di radici per ettare, e nelle quali l'analisi dimostrava esistere costantemente 12,000 chil. di zucchero, cioè il 24 per 0/0.

Quand'anche la medesima coltivazione estesa molto avesse prodotto soltanto di zucchero per 18 per 0/0, il risultato non sarebbe stato meno importante, poichè una simile ricchezza sarebbe stata eguale a quella della canna, che compie il suo ciclo di vegetazione in un anno, mentre che quello della barbabietola è soltanto di quattro mesi.

Sgraziatamente il Vilmorin non è più col suo zelo e la sua attività, ed è da temersi che questa scoperta si riduca ad una brillante prova di laboratorio.

La Germania fu più felice della Francia, poichè Knauer di Grobers creò una razza da lui chiamata *barbabietola imperiale*, che contiene 17 per 0/0 di zucchero, e della quale si vende ogni anno immensa quantità di semente, ad elevato prezzo e vero, ma che va diminuendo ogni anno, quantunque la ricchezza saccarifera della razza vada aumentando. Così dapprincipio 100 chil. di semi di *barbabietola imperiale* costavano 816 fr., oggi non ne costano che 225.

In mancanza di seme della barbabietola di Vilmorin, i

coltivatori potranno procurarsi di quello di Knauer, ed ottenere così qualche cosa di meglio delle barbabietole comuni che non contengono al di là del 13 per 0/0 di zucchero.

E si osservi bene che tanto l'industriante come il coltivatore guadagnerebbero in questo miglioramento, economizzando amendue delle spese di mano d'opera. Le barbabietole poco saccarifere sono generalmente più produttive di quelle che ne sono le ricche; difatto la barbabietola di Slesia dà in media 30,000 chil. di radici che contengono 4600 chil. di zucchero, mentre l'altra varietà coltivata di più ne dà 60,000, ma con soli 4200 chil.; e indipendentemente dalla maggiore quantità di 400 chil. di zucchero per ettare, la spesa di mano d'opera in rapporto alla coltivazione, ed a tutte le operazioni che vi si riferiscono sarà sempre minore per 30,000 che per 60,000 chil.

519. Dieci anni sono il Vilmorin indicava agli agricoltori la via da tenersi nel migliorare le barbabietole. « Si sa, egli diceva, che nelle numerose varietà che danno, « e possono dare le piante da orticoltura la maggior parte « può rendersi fissa colla perseveranza, nelle cure che si « mettono scegliendo i riproduttori negli individui che « posseggono al più alto grado possibile il carattere che « costituisce la variazione.

« Perciò ogniqualvolta in una seminagione di radici, carota, od altra qualsiasi pianta, un individuo si mostra « differentissimo dagli altri, per la sua forma molto più « corta, ad esempio, raccogliendone separatamente i grani, « e dopo averli seminati, si eleggano costantemente fra « gli individui che si ottengono, quegli individui che presentano la radice più corta per destinarle a produrre il « seme, e servire così alla sorgente di una nuova razza, « si giungerà dopo un certo numero di anni a dare a tal « razza un carattere di fermezza così grande come quello « della varietà da cui esce ». Il Vilmorin poi soggiungeva « ho chiesto a me medesimo se lo stesso ordine di fatti era

« applicabile alle variazioni, non svelateci dai sensi direttamente, a se, ad esempio, scegliendo come riproduttore in un certo campo di barbabietole, la radice più saccarifera di tutte, per averne seme nella sua discendenza gli individui più ricchi di zucchero, si potrebbe giungere ad elevare in quantità notevole la ricchezza saccarea della barbabietola ».

Queste parole indicano quale sia il processo da seguirsi per migliorare la barbabietola. È lo stesso processo per elezione, che si segue nelle razze animali, e soltanto invece di attenersi ai caratteri esterni, si procede principalmente cogli indizii che danno le analisi. Payen e Vilmorin, fecero conoscere i processi analitici accessibili anche a coloro che non sono chimici.

Il processo di Payen consiste nel tagliare molte fette sottilissime nel mezzo dalla barbabietola, pesarle il più esattamente possibile, e farle essiccare completamente in istufa. Quando le fette sono divenute friabili si pesano di nuovo. Questo secondo peso diminuito del 6 per 0|0 delle radici fresche rappresenta il peso dello zucchero contenuto nella barbabietola assaggiata.

Fette di barbabietola	grammi	60
Dopo l'essiccazione	»	12

Togliendo da 60 una quantità proporzionale del 6 p. 0|0 si avrà 3, 60 perchè $\frac{100}{6} = \frac{60}{3,60}$

Dunque diminuendo di 3, 60 il 12, si otterrà 8, 4 che rappresenterà la quantità di zucchero contenuta in 100 p. di barbabietola fresca.

Il processo proposto dal Vilmorin, più speditivo del precedente, consiste nel determinare la densità del succo di barbabietole assoggettato all'esame. Il materiale necessario si riduce ad un densimetro, un termometro, una provetta, una capsula, una raspa, ad una sonda in rame col suo maschio. In commercio si trovano dalle cassettine

che contengono tutti questi oggetti, e di più un'istruzione dettagliata accompagnata da tavole di correzione che dirigono l'operatore.

Il processo è basato su due fatti che il succo più denso è anche meglio provvisto di zucchero, e che le sostanze solubili che non siano zucchero, e che influiscono sulla densità del liquido decrescono in proporzione relativa ed assoluta, a misura che la quantità dello zucchero aumenta.

520 Benchè le varietà della barbabietola da zucchero siano molto numerose, quelle che si coltivano a tale oggetto in Francia sono quella di Slesia a colletto rosso, benchè dia dei raccolti assai deboli, e che in media giungono poco al di là di 30,000 chil. per ettare, ma mentre questa varietà dà 4600 chil. di zucchero, l'altra a globo non ne dà che 4200. Però queste quantità non sono punto costanti, perchè Corenwinder e Dufau analizzando una barbabietola di Slesia cresciuta sotto il cielo di Napoli non vi trovarono altro che 4, 80 di zucchero per 100 di succo, mentre che la stessa varietà cresciuta sotto il clima di Magdeburgo diede un succo tre volte più saccarifero del precedente.

È da osservarsi che più una barbabietola tende ad uscire dal terreno ed è voluminosa, meno è provvista di zucchero, ma la parte emersa è più ricca d'azoto.

Abbiamo detto che tanto più è voluminosa, meno è ricca di zucchero; per questo le barbabietole da industria si seminano fitte, inoltre si deve schiantare in ottobre, epoca nella quale la ricchezza saccarea è al massimo, e non deve invecchiare nei depositi, perchè la proporzione di zucchero diminuisce di mese in mese.

Heuzè ci insegna che 1 metro cubico di radici riposte bene asciutte, e che in ottobre pesano 600 chil. e contengono l'8 per 0|0 di zucchero non pesano più di 500 chil., e contengono soltanto il 7 per 0|0 tre mesi dopo.

521. Non ostanti le indicazioni delle analisi, lo zucchero che si ritrae dalle barbabietole in fabbrica non ol-

trepassa i 6 chil. per ogni 100 di radice; e non è che per eccezione che si giunge agli 8. Il massimo d'alcool a cui si giunse a far rendere la barbabietola è poco più del ventesimo della radice, e si può ammettere che la rendita la più comune di 100 chil. di barbabietola oscilla fra i 3 ed i 5 chil. d'alcool a seconda del metodo che si segue nel di lei trattamento.

a) Processo di Champonnois. — Ecco il processo di Champonnois ed il modo con cui si opera: si comincia dapprima col lavare la radice, onde spogliarla della terra che le è aderente, e si introduce in seguito in un taglia-radici d'una costruzione particolare, che la mette in ritagli di una forma speciale aventi una larghezza da 5 ad 8 centimetri, ed uno spessore di 3 millimetri, una larghezza variabile. Si riempie coi ritagli un tinozza di 550 litri, munita di doppio fondo in banda di ferro pertugiato a guisa di uno schiumatoio; si aspergono coll'acido solforico allungato di acqua nella proporzione di 2 per 1000 di radici, e finalmente vi si fa giungere per la prima volta 250 litri d'acqua bollente, o (quando il lavoro è già stabilito) della vinaccia riscaldata a 100° (la vinaccia è il residuo liquido d'una prima distillazione).

Un'ora dopo se ne toglie il liquido, e si fa entrare in una seconda tinozza d'eguale capacità, contenente la stessa quantità di *ritagli* della prima, si versa in seguito un secondo carico d'acqua o di vinaccia sulla materia spoglia già in parte della prima tinozza, e si prolunga questa seconda macerazione per un'ora. Durante lo stesso tempo si prepara, come precedentemente, una terza tinozza dove si fa passare il liquido della seconda quando ha macerato le materie per un'ora, in maniera che quello il quale ha soggiornato un'ora sui ritagli della terza tinozza si trova già carico di succo spostato da tre macerazioni diverse, è questo il momento che si toglie per farlo entrare nella tinozza di fermentazione. La prima tinozza ove due cariche di vinaccia stettero per un'ora, riceve per la terza volta

un carico di 200 litri d'acqua, o di vinaccia, che si toglie dopo mezz'ora, facendo scolare il liquido in una caldaia dove si scalda fino all'ebollizione, temperatura cui deve giungere per servire di nuovo come maceratore, per una seconda operazione.

Si lasciano sgocciolare i ritagli, poi si estraggono dalla tinozza, e si danno da mangiare al bestiame dopo averli apprestati, come si dirà a suo luogo.

Dopo una nuova mezz'ora, cioè dopo tre ore dal momento in cui cominciò il lavoro, la prima tinozza piena di ritagli nuovi, riceve il liquido che rimase nella seconda per un'ora, e quello della terza è inviato nella tinozza di fermentazione.

Il lavoro, cominciato una volta, continua così con tre tinozze che funzionano alla lor volta, di modo che la terza si riempie di barbabietole e riceva tosto il succo tolto dalla seconda, e che servì alla macerazione durante un'ora; la seconda tinozza è messa in macerazione la seconda volta, mentre il liquido della prima dove sono effettuate successivamente tre macerazioni è trasportato nella caldaia a riscaldarsi nuovamente.

È facile rendersi ragione di tutto questo operare, quando il liquido si ritrae dalla terza tinozza per essere assoggettato alla fermentazione, la tinozza che viene caricata di ritagli freschi riceve il liquido che ha macerato una volta, e che viene sostituito alla sua volta dalla vinaccia di una distillazione effettuata nello stesso tempo, in modo che i ritagli spogliati hanno ricevute tre cariche successive di vinaccia, il loro succo saccarifero non è messo a fermentare che dopo essersi riunito nella terza tinozza da macerazione

Si stabilisce la fermentazione, per la prima volta introducendo nella prima tinozza che ha già ricevuti 250 litri di liquido zuccherino 4 chil. di lievito di birra diluiti in 6 od 8 litri di succo; essa continua di mano in mano che vi si versano successivamente i liquidi estratti dalle

tinozze, di 250 litri ciascheduna, effettuati durante tutto il lavoro di un giorno, e la cui somma ascende a 2250 litri.

Nell'indomani questa prima tinozza è messa in comunicazione colla seconda in maniera che ognuna di esse contiene circa 1125 litri di liquido, ed alla fine di un giorno di lavoro, tutte due essendosi diviso il prodotto di nove cariche della macerazione quotidiana ne contengono 2500.

Continuando la fermentazione, si fa arrivare il secondo giorno la metà del liquido della seconda tinozza a fermentazione nella terza, e si riempie l'una e l'altra col prodotto di una nuova giornata di macerazione; finalmente nel quarto giorno, la metà del liquido della terza tinozza sarà introdotta nella quarta, mentre si distillerà quello già fermentato nella prima, questa essendosi vuotata, riceverà metà del liquido fermentato della quarta.

Stabilito così il giro dell'operazione si ha tutte le mattine una tinozza che può alimentare l'alambicco durante un giorno, ed un'altra di cui la fermentazione va a terminare, ed una terza piena di liquido in fermentazione, di cui si verserà la metà nella quarta vuotata nella vigilia.

Si può osservare come proceda la fermentazione col mezzo di un termometro, e di un areometro Baumè. La temperatura dei liquidi sale a 25° per discendere in seguito verso il termine della reazione. La densità diminuisce ancora di mano in mano che la fermentazione progredisce. Difatti il succo nel momento in cui egli entra nelle tinozze di fermentazione segna 5° o 6° aerometrici, ed 1° soltanto al termine quando sta per passare nell'alambicco.

La distillazione ha luogo negli alambicchi le cui dimensioni e la disposizione è tale che permette di ottenere in due ore l'alcool contenuto in 2250 litri di succo fermentato ogni giorno.

Il migliore degli alambicchi da usarsi per la distillazione dei liquidi fermentati è quello di Cellier-Blumenthal perfezionato da Derosne.

Quando sia destinato a servire nelle fattorie, la sua cal-

daia deve avere un diametro di 0m, 85, e la sua colonna un diametro di 0m, 25, egli distilla da 20 a 25 litri di alcool per ogni dodici ore.

La rendita giornaliera media è di 4 litri di alcool assoluto per 100 chil. di radici il che corrisponde ad 1 ettolitro per 2230 chil. di barbabietole. La quantità di vinaccia che dà l'alambicco è poco più di 200 litri per ora, e la polpa rappresenta 3¼ incirca del peso della radice usata.

Finalmente si valuta a 5000 fr. incirca la spesa d'installazione di una distilleria agricola in un podere di 80 ettari, dei quali 11 o 12 siano coltivati a barbabietola, e nella quale si trattassero tutti i giorni durante la campagna il succo fermentato di 2250 chil. di barbabietola producenti incirca 1 ettolitro ed 80 litri di alcool a 50 gradi.

Ecco i dettagli di questa spesa datici dal Payen:

Apparato a distillazione continua	2,500	fr.
Lavatore e taglia radici	300	»
Tre tinozze in lamina di ferro per macerare	1,000	»
Caldaia per riscaldare	250	»
Quattro tinozze per la fermentazione	320	»
Pompa idraulica ed altri utensigli	800	»
Totale	5,170	fr.

Da questo si vede che il materiale pel processo Champonnois vuole un lava radici, un trincia-radici, tre tinozze da macerazione, quattro da fermentazione, un alambicco, e due serbatoi da vinaccia ed uno da alcool.

b) Processo di Leplay. — A norma della descrizione data del processo Champonnois si vede che lo scopo dell'autore è quello di spogliare la barbabietola della maggior parte del suo zucchero lasciandola tutte le sostanze organiche azotate e le materie saline tolte alle altre barbabietole con una operazione precedente; in altri termini Champonnois aggiunge il residuo liquido dell'alambicco al

residuo solido della lavatura per macerazione, in maniera che questo residuo complesso contiene tanto di principii alimentari come la barbabietola stessa, toltone lo zucchero che si trasforma quasi tutto in alcool.

Leplay giunge allo stesso scopo tenendo tuttavia una strada diversa da quella del Champonnois. Mentre questo toglie lo zucchero ai ritagli e lo fa fermentare allo stato di soluzione nel liquido maceratore, Leplay sottomette i ritagli stessi alla fermentazione nelle cellule stesse in cui si trova imprigionato.

L'idea sulla quale è fondato il processo di Leplay procede da una osservazione fatta dal Dubrunfaut nel 1854, e da lui comunicata alla società centrale di agricoltura nei seguenti termini « Le barbabietole tagliate in pezzetti « possono subire la fermentazione alcoolica quando siano « collocate in un liquido fermentato od in fermentazione ».

Ecco in poche parole il processo di Leplay come lo descrive il Barral. Si comincia lavando la barbabietola, come nel processo Champonnois, dopo la lavatura la barbabietola viene divisa in pezzetti di 3 a 4 centimetri di larghezza, e di 4 o 5 millimetri di grossezza sopra alcuni centimetri di lunghezza. A tale scopo serve un trincia-radici che lo stesso Leplay ha inventato.

I pezzetti di barbabietola sono collocati in una tinozza ripiena ad un terzo di succo di barbabietole (ottenuto dapprima sia con altra operazione, sia colle raspe, ed il torchio, oppure con altra macerazione) ed acidulato con due millesimi di acido solforico, e che abbia subita la fermentazione alcoolica mediante il lievito di birra. Diciamo d'altronde che questo succo può servire indefinitamente. I pezzetti sono dunque collocati nel liquido in maniera da rimanervi completamente immersi, mantenendoveli coll'aiuto di un coperchio forato in più luoghi.

Durante il tempo in cui si carica la tinozza si aggiunge dell'acido solforico, di cui la dose varia in proporzione delle barbabietole impiegate, secondo la loro natura, il

terreno in cui vegetarono, e la perfezione della lavatura.

La dose media è di 4 chil. d'acido per 1000 di radici. Si riconosce se la dose va bene dalla rapidità con cui il succo fermenta. Se l'acido mancasse, la fermentazione è debole, ed il succo perde delle sue proprietà come fermento. Se la dose dell'acido è abbondante oltre il necessario, la fermentazione non è così viva, e potria anche rimanersi del tutto se l'acido aggiunto eccedesse la quantità necessaria per saturare i sali ad acido vegetale contenuti nel succo fermentato, e nelle barbabietole messe in tinozza. È per questo che bisogna prendere alcune precauzioni quando si aggiunge l'acido solforico, esso non deve versarsi tutto in una volta prima di introdurvi la barbabietola a pezzetti, ma di mano in mano che questa vi si introduce.

Il rapporto fra il succo-fermento, e la radice tagliuzzata è di 43 a 45 ettolitri del primo per 2200 chil. della seconda in due parti misurate di succo per una di pezzetti tagliuzzati.

Appena la barbabietola si trova immersa nel succo acido, la cui temperatura non oltrepassa i 28°, la fermentazione comincia rapidamente, dopo dieci o dodici ore i pezzetti senza aver cangiato di forma, contengono dell'alcool invece dello zucchero, mentre il volume del succo primitivo non si è cangiato sensibilmente, e può servire ad un numero indefinito di operazioni, senza aggiunta di succo nuovo o di lievito. Nuovi pezzetti immersi nello stesso succo fermentano come i primi, salvo l'aggiunta di nuovo acido solforico.

È un fatto da osservarsi questa attitudine a fermentare, propria del liquido maceratore, attitudine che aumenta invece di diminuire. Infatti nell'officina del Leplay lo stesso succo ha servito per sei mesi continui, e la fermentazione che dapprima aveva luogo in 24 ore, si effettuava nell'ultimo mese in 12 ed anche in 10 ore. Si direbbe che ad ogni operazione rimane nel liquido una certa quantità

di fermento d'ogni carico di barbabietole; però il Leplay ha trovato utile, per assicurare al succo la sua attitudine a fermentare di introdurre tutte le settimane in ciascuna tinozza di macerazione un chilogrammo di lievito.

Leplay raccomanda di non dimenticare che allorquando si gettano i ritagli di barbabietola nel succo fermentato, la temperatura del liquido si abbassa, e che nell'inverno il raffreddamento è così considerevole che bisogna riscaldarlo artificialmente (per lo più con il vapore) perchè la temperatura si innalzi a 28°.

Diremo ora come il Leplay trasporta nell'apparecchio a distillazione i ritagli fermentati. Le tinozze da fermentazione vanno munite di un vaso cilindrico di un diametro quasi eguale a quello della tinozza medesima e che porta un doppio fondo pertugiato. Essendo i ritagli contenuti in questo vaso cilindrico, si vede che potranno sgocciolare benissimo sollevando questi vasi, e tenendoli sospesi sopra le loro tinozze. Sgocciolati che siano sono introdotti nell'alambicco.

Questo apparato è formato di una colonna in legno, in banda di ferro, od in ghisa, chiusa ermeticamente nella parte superiore, da un coperchio che porta un foro il quale comunica con un serpentino raffreddato dall'acqua. Nella parte inferiore trovasi un diaframma perforato sul quale si gettano i ritagli che già sgocciolarono. Fra questo diaframma, ed il fondo della colonna cilindrica sta uno spazio vuoto destinato a ricevere le acque di condensazione che si formano mentre si scaldano i ritagli coll'aiuto del vapore.

Una chiave collocata nel fondo di questo spazio permette l'iniezione del vapore, che si insinua negli interstizi rimasti fra i ritagli, de' quali l'alcool in virtù della temperatura che si eleva, si evapora, ed arriva al serpentino, dove si condensa.

Una particolarità notevolissima di questo apparato è che ogni pezzetto, potria dirsi ogni cellula di barbabietola, di-

viene un apparato di rettificazione, perchè i vapori alcoolici attraversando gli strati l'arricchiscono di più in più d'alcool, cosicchè con una colonna a ritagli alta da 3 a 4 metri si può ottenere immediatamente un alcool che ha il grado alcoolometrico di 70°, ed 80°.

Onde evitare che il vapore non si apra una strada più rapida attraverso agli strati, per l'ineguaglianza di pressione, si dispongono lungo la colonna dall'alto al basso dei diaframmi perforati.

I diaframmi stanno collocati alla reciproca distanza di 22 centimetri; e sono muniti di manichi, ed infilati sopra un'asta di ferro fissata a due piatti, l'uno inferiore, e l'altro superiore. Quest'asta è destinata a tener fermi i diaframmi, e nello stesso tempo a facilitare il togliere della polpa, che si opera tutto in una volta mediante una di quelle macchine meccaniche che si dicono *grù*.

Un completo apparecchio si compone di tre colonne, l'una delle quali è sempre in carico, ed in discarico; le due altre sono in comunicazione dall'alto al basso, in modo che la prima si spoglia, quando l'altra è in distillazione.

Mentre che i ritagli collocati al sommo della colonna danno i vapori più alcoolici, quelli che stanno prossimi al fondo doppio si spogliano completamente d'alcool, formando quello che si chiama polpa ove si trovano tutti i principi della barbabietola, meno lo zucchero.

Si comprende che la forza alcoolica dei prodotti della distillazione varia coll'altezza della colonna di barbabietola, ed il numero delle colonne che trovensi in comunicazione.

Negli apparecchi agricoli si scarica coll'aiuto di una carrucola che implica una installazione poco costosa. Nelle distillerie agricole dove il motore è un ordigno mosso dagli animali, o da una caduta d'acqua, una semplice caldaia sostituisce la macchina a vapore, in modo che il complesso dei meccanismi, possa bastare alla distillazione di

5,000 chil. di barbabietola, e si compone di un apparato formato di 3 cilindri in lamine di 65 centimetri di diametro, e di 2 metri di altezza, de' quali ognuno contiene dieci diaframmi a fori. Ogni carica di cilindro si fa con 350 o 400 chil. di barbabietole, e si possono facilmente distillare quindici cariche in 24 ore. Questo apparecchio distillatorio va accompagnato da un refrigerante; si hanno inoltre otto tinozze da fermentazione di 25 ettolitri ciascheduna, nella quale si mette a fermentare ogni volta 750 chil. di pezzetti di barbabietola. Un trincia-radici, un lavatore, ed una caldaia stabilita in un fornello completano gli utensili. Il tutto del prezzo di 5 a 6 mila franchi.

c) Col processo di Kessler si può, mediante lo stesso materiale, distillare tutte le materie alcooliche, così dunque le barbabietole, come i frutti zuccherini, le patate, i topinambò ed i grani.

L'organo essenziale del nuovo sistema è una specie di filtro a cui l'autore diede il nome di *tavola di spostamento*, perchè serve nel trattamento della barbabietola a separare per *spostamento* il succo zuccherino dalla radice che lo contiene.

Gli utensili per una distilleria che si attiene a tale sistema sono: una *lavatrice*, una *grattugia*, la tavola di *spostamento*, una *tinozza da fermentazione* ed il *lambicco*.

Negli stabilimenti dove non si distilla che la barbabietola, la *lavatrice* è la medesima di quella degli altri sistemi, ma volendo distillare tutte le materie suscettibili di produrre dell'alcool, l'apparecchio è modificato in modo da valere anche per *maceratoio*, allora è una lavatrice ordinaria, ma nella quale la tinozza semi-cilindrica un po' più grande dell'ordinario può ricoprirsi con un secondo mezzo cilindro. Alle ale del suo tamburo, si aggiunge per preparare i semi delle palette molto larghe, perchè le pareti interne della tinozza rimangano pulite quando gira il tamburo.

La grattugia della quale si serve Kessler è poco costosa perchè molto semplice. il suo prezzo varia da 150 a 200 fr. secondo le dimensioni dello strumento, e prepara facilmente 600 chil. all'ora. La sua installazione è delle più semplici, ed il suo servigio non cagiona maggiore spesa di quella che si metterebbe per mano d'opera con un trincia-radici; può servire anche alle patate, e si muove con apposito ordigno.

La *tavola di spostamento* consiste in una grande superficie filtrante formata da un assieme di telai in legno facili da spostarsi, e sui quali stanno inchiodate numerose bandelle di latta parallele di 1 centimetro quadrato di sezione, e distanti ad egual misura. Su questa specie di graticcio si applica una tela d'imballaggio grossolana, che abbia almeno cinque fili per centimetro, ed in ogni verso.

Questo filtro riposa sopra un fondo impermeabile rilevato da ogni lato di 13 a 15 centimetri al disopra della tela. Il fondo della tavola è completamente di legno.

I tini da fermentazione sono come gli ordinarii, e della capacità da 5 a 20 metri cubi

Quantunque ogni alambicco possa servire in una distilleria col sistema Kessler, nullameno, quello ad effetto continuo di Cellier-Blumenthal, modificato dallo stesso Kessler offre tutti i vantaggi sopra ogni altro, tanto pel suo piccolo volume, che per la semplicità con cui è costruito e si dispone.

L'uso degli utensili nel lavoro della barbabietola è molto semplice: consiste questo nel deporre sulla tavola filtrante la barbabietola grattugiata, e farvi affluire di sopra il liquore destinato a spostare il succo che scola nella tinozza di fermentazione per passare più tardi nel lambicco.

Il liquido ottenuto collo spostamento può esserlo colla vinaccia, egualmente che coll'acqua, fredde l'una e l'altra.

Tale è il lavoro nella sua forma essenziale. Però la conoscenza di alcuni dettagli è indispensabile per farsene un'idea bastantemente esatta.

La barbabietola passa dalla lavatrice sotto la grattugia d'onde esce sotto la forma di polpa per cadere in una cassa nella quale si mescola con 2 millesimi di acido solforico. Questa cassa mobile sopra delle guide di ferro collocate in testa delle tavole, ed un poco al disotto e diretta in faccia a quelle che vuolsi caricare. Con un giuoco di altalena, e coll'abbassare uno dei lati verso la sua carica sopra una tavola. Le masse di polpa sono bentosto convertite in uno strato uniforme col mezzo di una specie di spatola che scorre sulla tavola. Si bagna immediatamente lo strato di polpa col liquido di spostamento, ed a tal uopo serve un tubo metallico tagliato in tutta la sua lunghezza e che comunica con un serbatoio dove si trova il liquido.

Quando si bagna con acqua pura, si ripete l'irroramento ogni quarto d'ora fino a tanto che i succhi non segnino che 0° all'areometro, usando invece della vinaccia fredda, si continua intermittentemente l'irrorazione fino a che il liquido giunga a notare il grado che avea la vinaccia prima di spostare lo zucchero nella barbabietola.

Operando sopra uno strato di polpa che abbia lo spessore di 1 decimetro l'estrazione del succo dura un'ora incirca. Durante questo tempo, bisogna tagliuzzare la polpa una prima volta dopo averla irrorata due volte, e nuovamente quando il succo nota 4° all'areometro.

Il tagliuzzamento si effettua con uno strumento formato da molte lamine parallele che abbiano quasi la stessa lunghezza della tavola. Si fende dapprima verticalmente nella polpa, poi si inclina a 45 gradi verso il margine della tavola dove si è cominciato; in seguito si solleva sotto la stessa inclinazione per fendere nuovamente la polpa un poco più avanti, e rimandare così nello stesso senso una nuova fetta verso la prima. Si ripete questa operazione fino a tanto che siasi giunto al margine opposto, della tavola, e per far ciò basta un minuto di tempo.

Si scarica la tavola della polpa privata di zucchero togliendo la parete posteriore della tavola, e raschiandone

il fondo con una specie di rastrello senza denti per far cadere la polpa in una specie di carretto che la trasporta o alla stalla od ai depositi.

Se le tinozze da fermentazione sono installate sotto alla tavola, il succo vi discende direttamente per passare più tardi col mezzo di una tromba idraulica nell'apparato della distillazione.

Kessler ha osservato che il volume della vinaccia fredda è maggiore di un quarto del volume del succo fermentato da cui ha origine, e siccome la vinaccia entra nella polpa, ne risulta che questa è meno acquosa della radice, ciò che le dà una superiorità nutritiva sulle altre polpe congeneri, delle quali la proporzione del liquido che esse contengono è quasi lo stesso di quello che si trova nelle radici.

Secondo il Kessler gli apparati necessari ad una distilleria ove si tratterebbero 6 od 8 mila chil. di barbabietola per giorno non costerebbero al di là di 7000 franchi. Infatti la spesa sarebbe per

Un'apparato meccanico per comunicare il moto	fr.	400
Una lavatrice	»	300
Una grattugia	»	200
Due tavole di spostamento	»	400
Un generatore ad alta pressione	»	600
Una caldaia inferiore ad uso vaporizzante	»	500
Colonne da distillazione	»	2,000
Pompe idrauliche	»	300
Altri utensili e prese diverse	»	500
Tini	»	1,200
Trasmissione	»	400
		6,800

Il numero degli operai non sarebbe maggiore di 4 o 5. La rendita media delle polpe sarebbe di 60 a 75 per 0/0 e quella dell'alcool del 4 per 0/0

Si disse più sopra che il materiale del sistema Kessler può servire alla distillazione di tutte le sostanze suscettibili di dare dell'alcool. Non sarà inutile di far qui una digressione sulla maniera di utilizzare le patate, ed i grani nei poderi ai quali è aggiunta una distilleria Kessler, qualora il prezzo di queste derrate non sia bastantemente grande.

Per distillare i pomi di terra coll'apparato descritto si comincia col grattugiare i tubercoli, e si fa cadere la polpa che ne esce in un carretto di carica. Quivi è mescolata dapprima col suo peso d'acqua a 60°, e dopo con una quantità doppia o triplice che sia bollente, e che si aggiunge a poco a poco.

La fecola contenuta dalla patata passa sotto l'azione dell'acqua e del calore allo stato di colla, e poi si scioglie. È sotto quest'ultima forma che giunge alla *lavatrice* attraverso ad un setaccio grossolano che trattiene le pellicole, ed i pezzetti troppo grossi.

Allora la *lavatrice* diviene un vero saccarificatore. Infatti mentre si introduce il liquido in questo apparato si stempera nell'acqua a 35° 20 o 25 chil. di malto di birra (se la polpa pesa 400 chil.), e poscia si introduce questa mescolanza nella lavatrice, avendo la precauzione di portare il contenuto alla temperatura di 55° a 60° e mantenervela per due o tre ore tenendo chiuso, ed agitando l'apparato. In questo frattempo il malto (orzo germogliato, e pestato) agisce colla sua diastasi sul principio amidaceo disciolto, e lo converte in zucchero o glucosio. Terminata questa conversione si dirige la massa liquida contenuta dalla lavatrice sulle tavole filtranti, e di là nelle tinozze da fermentazione dove troverà del lievito, e finalmente nell'apparecchio di distillazione.

I grani non hanno bisogno di grattugia. Supponiamo che si operi sopra 200 chil. di segala. Si mescola questa quantità con 50 chil. di orzo germogliato o malto, e si macina il tutto in polvere grossolana, versandolo poscia

nella lavatrice, ed agitandolo con 2 ettolitri d'acqua abbastanza calda per comunicare alla massa la temperatura di 25° a 30° circa. Appena la segala è bene spappolata, si lascia riposare per un quarto d'ora, e poi si saccarifica la fecola che contiene, introducendo nella lavatrice 8 ettolitri d'acqua calda abbastanza da comunicare alla massa la temperatura di 55° a 60°.

Al termine essendosi tutto l'amido converso in zucchero, si dirige il mosto sulle tavole filtranti, poi nei tini da fermentazione e quindi nell'alambicco. La fermentazione che si provoca col mezzo di 2 litri di lievito di birra liquida dura quasi trent'ore.

Per tutto ciò si vede che o si distilli della barbabietola, o delle patate, o dei grani, il processo è quasi sempre eguale, toltene alcune leggere modificazioni volute dalla diversa natura delle materie prime.

La barbabietola contiene lo zucchero bello e formato; la patata ed i grani, il principio amidaceo che si trasforma in glucosio, e che allora non ha più che da fermentare per trasformarsi in alcool.

522. Non parleremo delle discussioni che ebbero luogo fra gli inventori dei tre sistemi. Ognuno sostiene che il proprio è superiore, e come sempre, le ragioni non gli mancano. Diremo soltanto che quello del Champonnois è sanzionato da una lunga esperienza; quello di Leplay dall'approvazione d'uomini competenti, quello di Kessler è troppo recente per poterne giudicare completamente.

Comunque sia, questi tutti hanno di comune che colla polpa si può nutrire il bestiame, giacchè la barbabietola non perde che zucchero. Quando un coltivatore di barbabietole fa entrare nelle stalle tutta la polpa proveniente dalle radici da lui stesso distillate od applicate all'industria, non toglie al podere che una parte la quale gli costa ben poco, e cambia questo prodotto con danaro il quale gli rimunera il suo lavoro, e questo con quel sistema di distilleria che egli ha adottato.

Ecco il vero punto di vista economico che si deve apprezzare veramente nella questione, che tanto più diviene stimabile se si parla di distillerie agricole.

Colui che, con una spesa di alcune migliaia di franchi stabilisce nel suo podere una distilleria, si trova nel caso di poter meglio di ogni altro approfittare delle proprie derrate di quello che le trasporta sul mercato. Difatti potendo distillare ogni specie di prodotti alcoolizzabili, potrà variare a piacimento le sue coltivazioni, ed evitare così di far dipendere il successo di una campagna dalla riuscita d'una sola raccolta; di più potendo trasformare a volontà i suoi prodotti, sarà nel caso di approfittare delle variazioni commerciali per realizzare maggiori beneficii. Perciò se il prezzo delle acquavite sarà alto, e quello de' cereali basso, potrà distillare i suoi grani invece di venderli. Lo stesso dicasi delle radici, dei tuberoli e d'ogni raccolta alcoolizzabile. In una parola il coltivatore che si fa anche distillatore, allarga il cerchio delle sue operazioni, si trova più libero ne' suoi movimenti, se ha dell'intelligenza e dell'attività, potendo anche all'evenienza scongiurare meglio i rovesci, di quello che è impotente a modificare in chechessiano le conseguenze degli avvenimenti.

523. Come bisogna usare delle polpe? Ecco secondo il Payen, come trattano nei poderi le polpe di mano in mano che si producono. Si mescola ogni carica di 200 chil. con tre volte il suo volume di foraggio secco (paglia tagliuzzata, pula di frumento, trifoglio, ecc.), cosicchè rappresentano in peso il 10 per 0[0] di mescolanza. Questa è accumulata in una grande tinozza in legno, od in un serbatoio in mattoni. La fermentazione vi si stabilisce prontamente, e sviluppa le proprietà che si cercano nell'alimento. Dopo trentasei ore o quarant'otto di reazioni spontanee la mescolanza è pronta da somministrarsi agli animali. Si osserva allora che i foraggi usati asciutti si sono fatti molli, ed esalano un leggero odore di alcool. Allora si può distribuire la mescolanza alle vacche, ai

bovi, alle giovenche, ed ai torelli in ragione di 35 chil; e di 5 o 6 per ogni pecora, oltre a 2 o 300 gr. di panello per terminare l'ingrassamento.

Riuniremo qui alcuni dati numerici medii che potriano riuscire utili agli agricoltori per discutere in antecedenza quale possa essere la buona riuscita d'una distilleria agricola

100 Chil di barbabietola danno in media		70	Chil	di succo
»	»	»	»	5,500	di zucchero
»	»	»	Litri	4,290	di alcool (1)
»	»	»	Chil	74	di polpa

100 Chil di polpa (delle grattugie) contengono gr.	399	d'azoto
(Champonnois)	289	»
(Leplay)	210	»
(macerazione a freddo)	121	»

(1) Col sistema Champonnois, ma 2 a 3 litri e 1/2 col sistema Leplay.

OSSERVAZIONI

SOPRA ALCUNI PUNTI DI ECONOMIA RURALE

CAPITOLO CINQUANTESIMOQUARTO

Assuolamenti o rotazioni e loro teoria.

Sommario. — 324. Differenza che corre fra una pianta depauperante ed una migliorante. Questa differenza dà ragione della necessità delle alternative. — 325. Ogni coltivazione impoverisce il terreno. — 326. Formola teorica degli assuolamenti. — 327. Fatti eccezionali. — 328. Esempio della teoria degli assuolamenti.

Si chiama assuolamento o rotazione agraria l'ordine secondo il quale si succedono le varie piante coltivate sopra un terreno in un numero d'anni determinato. Questa idea implica naturalmente quella di *alternativa*. Un terreno il quale, sebbene coltivato non producesse altro che una data pianta non sarebbe in rotazione, e quelle terre che vi si trovano ricevono la stessa pianta ad ogni volgere di un determinato periodo d'anni. Pertanto la successione delle varie coltivazioni ed il loro ritorno periodico sullo stesso terreno, cioè l'alternanza e la rotazione, costituiscono una parte essenziale dell'assuolamento.

Se noi siamo più progrediti degli antichi nelle questioni che riguardano gli assuolamenti, gli è perchè il progresso della civiltà, e l'incessante aumentarsi delle popolazioni

ci forzarono a moltiplicare, e variare le coltivazioni; ma quanto ai principî pratici degli assolamenti noi non ne sappiamo gran cosa di più, perchè ad essi pure non era ignoto che la medesima pianta non può essere coltivata sullo stesso terreno, che questo si stanca con una identica coltivazione ripetuta, e che altre piante lo ripuliscono e lo migliorano; che i cereali sono nel primo caso, le leguminose nel secondo, e che l'atmosfera dona ai vegetali una buona porzione di nutrimento, insomma le nozioni sugli assolamenti di rotazione e di alternativa erano famigliari non solo agli uomini i più illuminati, ma dominavano l'arte agronomica dei tempi antichi.

524. Per maggior semplicità cercheremo la ragione per la quale il frumento depaupera ed il trifoglio migliora le terre.

Le radici sono nel frumento sottili e poco voluminose, non si allontanano gran fatto dal punto dove ebbero origine; gli organi che sono direttamente in contatto all'atmosfera sono deboli e lunghi, le foglie poco numerose, la loro superficie poco sviluppata, e la pianta non si raccoglie che allorquando sia invecchiata.

Le radici del trifoglio invece sono lunghe e voluminose, discendono molto profondamente nel terreno; la superficie delle foglie è notevole, quando si riferisca al fusto, la vegetazione è molto fitta, e si raccoglie giovane ancora ed appena che emette il fiore.

Fino a tanto che il frumento cresce, chiede all'aria mediante le sue foglie, ed alla terra coll'organo delle sue radici gli elementi voluti pel suo intero sviluppo; ma quando mette il seme è al solo terreno dal quale toglie tutta la sostanza di cui abbisogna; giacchè ne' suoi semi si trova maggior copia d'azoto e d'acido fosforico di quello che si trovi ne' suoi organi; egli deve quindi impoverire il terreno, tanto più che le sue radici, poco voluminose che rimangono dopo la mietitura non recano al terreno medesimo altro che un piccolo compenso.

Il trifoglio invece, mentre egli cresce, toglie a prestito inevitabilmente dall'aria e dal terreno il proprio alimento; ma siccome le sue foglie hanno relativamente una grande superficie, la parte dell'aria è più considerevole di quella che ne tolgano le foglie di frumento, in maniera che le stesse radici si sviluppano sotto il lavoro delle foglie; inoltre la raccolta avvenendo pria che maturi il seme, non viene per questa pianta il periodo in cui essa si nutra esclusivamente con materie tolte alla terra; e finalmente dopo la falciatura lascia ad essa tutte le radici ricche e numerose, oltre alle piccole foglie ed altri avanzi che cadono sul terreno quando si fa asciugare onde convertirlo in fieno.

Le piante che come il frumento impoveriscono il terreno, posseggono ancora la triste proprietà di sporcarlo. Le foglie dei vegetali che si nutrono quasi interamente a spese del terreno, non essendo molto sviluppate, non possono impedire che certe erbe estranee non giungano a mettere il seme, e riseminarsi da se stesse; in altri termini non possono soffocarle; ed allora una gran parte di succhi nutrienti del terreno sono distratti a beneficio di una vegetazione parassita e a grave danno di quella a cui si consacrano lavori ed ingrassi. Le piante come il trifoglio si impadroniscono invece rapidamente del terreno, le loro foglie si allargano lussureggiando, soffocano le male erbe, perchè impediscono fino ad esse l'accesso de' due elementi indispensabili alla vita, luce e alimento.

Ma se il trifoglio e le piante congeneri impediscono lo sviluppo delle erbe parassite, essi non ne isolano i germi; difatti sopprimendo la coltivazione delle piante miglioranti, le erbe avventizie compariscono immediatamente, da ciò la necessità di trovare un mezzo di distruggerle, oltre a quello che prestano le piante che vegetano robustamente. Queste, si sa, sono le coltivazioni sarchiate, od il maggese: esse ripuliscono il terreno inevitabilmente, in virtù dei lavori reiterati che esigono.

Queste nozioni che sono conseguenza del confronto che corre fra il frumento ed il trifoglio, spiegano il perchè delle rotazioni agrarie o il metodo delle alternanze.

Quando si sa che i pomi di terra, le barbabietole, le carote, le rape, i cavoli, la colza, ecc., fanno scomparire le erbe avventizie per le cure che queste piante esigono durante la loro vegetazione, e si sa d'altra parte che i cereali e le piante le quali sono per la maggior parte esportate impoveriscono la terra, poichè le tolgono molto senza renderegli gran che, od anche niente, e si ricorda che i trifogli, l'erba medica, i piselli, le veccie, i latiri, le fave, ecc., la arricchiscono cogli abbondanti residui che le abbandonano, si fa tantosto un'idea del posto relativo che nella coltivazione loro si debba assegnare.

Le piante miglioratrici non sono separate dalle depauperanti solo dalle varie attitudini che posseggono a prandere in prestito i loro elementi organici all'aria, od al terreno, ma aziandio dal loro potere nutriente rapporto ai principii minerali.

Qualunque siasi la rotazione che si prenda ad esame, si troverà in genere ognora che una pianta a ceneri fosfate, non sarà mai seguitata da altra avente ceneri consimili, e lo stesso avverrà per quelle che hanno ceneri calcari o silicee. L'assolamento del podere delle Tre-Croci varrà d'esempio: piante sarchiate a ceneri alcaline nel primo anno; cereali a ceneri fosfatate e silicee nel secondo; trifoglio di ceneri calcari nel terzo e finalmente cereali a ceneri fosfatate e silicee nel quarto ed ultimo anno.

525. L'alternanza concepita dal rapporto delle ceneri, non è meno razionale di quello che è concepito dal punto di vista dell'assimilazione de' principii organici, perchè la terra si depaupera tanto degli uni come degli altri, e bisogna lasciarle il tempo opportuno tanto da provvedersene nuovamente.

Consideriamo difatto i principii nutritivi apportati dagli ingrassi; essi non diventano assimilabili altro che allor-

quando si decomponga la materia in cui si trovano, e se trattasi dei principii minerali che la stessa terra contiene bisogna ancora che escano dalle combinazioni delle quali fanno parte. Gli alcali, e la silice solubile dei campi aratorii provengono il più di soventi dagli avanzi feldspatici che accompagnano l'argilla; ma non divengono liberi che quando quelli alla lor volta si decompongono, in ogni caso bisogna del tempo perchè si ripari alla perdita in principii minerali che una raccolta ha fatto subire al terreno, e quando si abbandona questo al riposo sia lasciandolo incolto, come mettendolo a maggese, gli si lascia il tempo voluto per provvedersi degl'elementi indispensabili alla coltivazione delle piante ulteriori. E questo tempo gli si lascia ancora qualora gli si confidi successivamente delle coltivazioni che esigano per se medesimi diversi componenti.

526. Tali sono i fatti fondamentali d'onde ne viene la teoria delle rotazioni, egli è colla coordinazione di questi fatti, e riproducendoli razionalmente che si giunge « a trovare nell'aria un ausiliario potente per mantener fertile il terreno » ed a giungere al fine supremo dell'agricoltura cioè « di ottenere nel più breve termine possibile il maggior possibile prodotto colla minore spesa d'ingrasso possibile ».

527. Alcune piante possono ricomparire sullo stesso terreno dopo un intervallo assai breve, ed anche succedersi senza interruzione purchè si concimi e si ammendi convenevolmente, altre invece non possono ritornare sullo stesso terreno che dopo lunghi anni. Il trifoglio ad esempio trovasi in questo caso. Si è preteso che fosse in potere degli agricoltori di reintegrare esattamente tutto ciò che si tolse a lui col mezzo delle raccolte, ed averne subito una seconda e che di più le raccolte della stessa pianta potrebbero succedersi indefinitamente se anche la reintegrazione vi rispondesse.

Questo è un fatto per certe piante soltanto. In qualche

caso il terreno si spossa talmente che per quanto si ingrassi non rende di quella stessa pianta. In altro luogo si è già spiegato questo fatto (222) in apparenza strano, eppure naturalissimo.

528. Il ripassare tutti gli ordini di rotazione conosciuti sarebbe un lavoro lungo ed arido, ed il risultato a cui si andrebbe saria anche tale da non pagare la pena, perchè negli assoluamenti nulla avvi di più assoluto del principio, mentre la di lui applicazione varia a norma delle località.

Consideriamo dapprima un assoluamento medio, il quinquennale ad esempio, e serviamoci perciò dei dati forniti dal Boussingault. In tale rotazione il 1° anno si dà patate, il 2° frumento, il 3° trifoglio, il 4° frumento, ed una raccolta furtiva di rape, il 5° avena.

Eccone i prodotti:

Prodotti di un assoluamento di 5 anni

	Raccolte per Ettaro	Raccolta secca	Materie organiche	Materie inorganiche
			dalle raccolte	
	Chil.	Chil.	Chil.	Chil.
1° Anno Patate .	12800	3085	2961, 6	123, 4
2° Frumento .	1343	1148	1120, 5	27, 5
Paglia . .	3052	2258	2099, 9	158, 1
3° Trifoglio	5100	4029	3718, 8	310, 2
4° Frumento .	1659	1418	1384, 0	34, 0
Paglia	3770	2790	2594, 7	195, 3
Rape .	9550	716	661, 6	54, 4
5° Avena . .	1344	1064	1021, 4	42, 6
Paglia .	1800	1283	1217, 6	65, 4
Somma .	40418	17791	16780, 1	1010, 9
Ingr. messo in opera	49086	10161	6889, 1	3271, 9
Differenza		+ 7630	+ 9891	— 2261, 0

Ginata questi dati, vediamo che ogni ettare di terra ha forniti nel 1° anno chil. 2961 di materie organiche, nel 2° 3219, nel 3° 3718, nel 4° 4639, e nel 5° 2238. Per questo nella rotazione accennata v'ha dapprima progressione, perchè il prodotto cresce dal 1° al 3° anno, giunge al *maximum* nel 4° e decresce nel 5°.

In tale assuolamento si raccolsero 16,180 chil. di materie organiche e 1010 chil. di materie minerali. D'onde vennero esse? 49,086 chil. di concime corrispondono a 10,164 chil. di concime secco, contengono 6889 chil. di materie organiche e 3274 di minerali: dunque supponendo che nel 5° anno la terra si trovi allo stesso grado di fertilità che avea quando cominciò la rotazione, bisognerà conchiuderne che le piante si sono appropriate colle l'aria 4884 chil. di principi organici, e tolsero dal concime 1010 di principi minerali. Ma siccome quest'ultimo ne avea 3271, il terreno rimase pertanto ricco di 2261 chil. di questi.

Esaminiamo ora la rotazione in se medesima.

Essa si apre con una pianta sarchiata, la quale per le cure con cui è coltivata farà scomparire quasi per intero le piante avventizie.

In tal caso tiene luogo del maggese, che si biasima ognora, ma che in taluna località bisogna mantenere. Infatti come si sostituirebbe ad una pianta in paese dove questa venisse ad essere distrutta dalla siccità? Come si potrebbe usare nelle terre difficili a lavorarsi e tenacissime, dove le piante sono impotenti, anche sarchiandole a distruggere le sorelle parassita? Come finalmente far senza del maggese in una rotazione a lungo periodo, e dove i cereali, (piante essenzialmente proclivi a permettere alle erbe maligne di vegetare) vi compariscono 4 volta in 7 anni. Il Dombasle che certamente non era partigiano del riposo, pure vi si dovette assoggettare nel suo podere di Roville.

Poco interessa il cominciare con una pianta sarchiata,

od un maggese. L'agricoltore stesso dovrà giudicare quale dei due metodi è quello che meglio gli convenga.

Dopo la patata viene il cereale, cioè il frumento. Questo è depauperante per l'esiguità de' suoi organi fogliacei, ed il lungo tempo che metta a maturare il seme. Bisogna pertanto che il terreno si trovi libero dalle piante rivali, e sia abbondantemente concimato.

La rotazione che si sta esaminando corrisponde esattamente a tali esigenze.

Depauperato che sia il terreno dal frumento, vi si coltiva il trifoglio che è una pianta la quale toglie all'aria una buona parte dei suoi principii, e perciò detta *miglioratrice*.

Al trifoglio succede il frumento, cui tengono dietro le rape in raccolta furtiva, piante tutte depauperanti, ma che trovano nel terreno abbastanza da pascersi pei detriti lasciati dal trifoglio che le ha precedute. Finalmente viene in ultimo l'avena, meno esigente del frumento. Così noi abbiamo una rotazione in cui le piante depauperanti si alternano colle miglioranti.

In generale nella Bretagna si preferisce l'assuolamento di tre anni; 1° saraceno, 2° cereale; 3° altro cereale; in questo caso succedendosi due coltivazioni la terra si riveste di erbe parassite, oltre a che il terreno già spossato riceve una seconda raccolta che lo depaupera ancora di più. Eccone la prova nei due seguenti quadri, nel primo dei quali stanno i risultati di 15 annate di raccolto con rotazione triennale; nel secondo lo stesso numero d'anni con rotazione quinquennale.

Rotazione di un triennio

Nome della raccolta		Raccolto secco		Azoto corrispondente
Frumento .	Chil	9750	Chil	192, 50
Paglia	»	16650	»	66, 50
Avena	»	7150	»	156, 00
Paglia	»	12872	»	51, 00
Totale	»	46422	Chil	466 00
Ingrasso secco .	»	20700	»	414, 00
Differenza in più			»	52, 00

	Rotazione quinquennale	Azoto corrispondente
Raccolte secche .	Chil. 53373	Chil. 752,00
Ingrasso secco .	» 30484	» 609,60
	Differenza in più	142,40

Se il guadagno in azoto fatto nei due casi fosse stato proporzionale alle quantità di ingrassi messe in opera, sarebbe stato qui di 78 chil. soltanto, ciò che prova essere nella rotazione quinquennale l'aumento in azoto quasi doppio di quello che ottiensi nel triennale.

V'ha in Bretagne un altro assualamento così osservato quasi come il triennale, e che sarebbe di 8 anni: 1° saraceno; 2° frumento; 3° trifoglio; 4° avena; dal 5° all'8° giunco.

Questo non potrebbe essere molto produttivo perchè in otto anni non si fanno che due raccolte di cereali ed il giunco non è quella pianta così utile come la vorrebbe il Longeril. Se questo si rimpiazzasse con radici o fave, le quali permettessero un nuovo raccolto di frumento, la cosa correrebbe altrimenti. Ma per far ciò bisognerebbe avere maggior copia di concime da disporre, e quindi più bestiame e capitali di quello che non abbiano i nostri coltivatori. — Il che vuol dire che torna più facile indicare il male, che apporvi rimedio.

Dopo aver discussa la rotazione quinquennale in rapporto alle materie organiche, discutiamola sotto quella delle minerali, che conosceremo dal seguente quadro:

QUADRO dei principii minerali contenuti negl'ingrassi e nelle raccolte di una rotazione quinquennale

Annata	Natura delle raccolte	Totale delle parti minerali	Acido fosforico	Acido solforico	Cloro	Calce	Magnesia	Alcali	Silice
		Chil.	Chil.	Chil.	Chil.	Chil.	Chil.		
1ª	Patate	123,40	16,20	10,30	3,80	2,60	7,80	74,20	8,50
2ª	Frumento e paglia . .	185,60	15,70	1,90	1,00	14,49	11,82	22,24	118,45
3ª	Trifoglio	310,20	26,11	10,31	10,85	102,18	26,11	112,68	21,96
4ª	Frumento e paglia . .	229,30	19,49	2,38	1,23	17,90	14,62	27,48	146,20
	Rape	54,40	4,16	7,44	2,01	7,44	2,90	26,04	4,41
5ª	Avena e paglia . .	108,00	8,96	3,34	3,45	7,56	5,50	26,35	52,81
	Somma	1010,90	90,62	35,67	22,34	152,17	68,75	288,99	352,33
	Materie minerali degli ingrassi	3271,90	98,00	332,00	35,00	581,00	148,00	370,00	1707,90
	Eccedenza delle materie minerali su quelle della raccolta	2261,00	7,38	296,33	12,66	428,83	79,25	81,01	1355,57

Noi vaggiamo qui il frumento, pianta silicea, succedere alla patata pianta alcalina, al frumento viene dietro il trifoglio che è ricco di calce, e dopo questo nuovo frumento, cui segue l'avena, la quale quantunque amante della silice, lo è meno del frumento stesso.

Percorrendo coll'occhio la colonna a capo della quale è inscritta la silice, si vedrà che le cifre più alte non vengono l'una dietro l'altra. Così è pure per gli alcali: finalmente la cifra più di tutte maggiore non è nè al principio nè alla fine. Non al principio perchè l'elemento forse non sarebbe pronto ad essere assimilato, non alla fine perchè una gran parte dell'ammendamento potria essere stato assorbito dalle altre coltivazioni. Se il frumento del 4° anno fosse stato messo in posto del trifoglio, ad esempio, non avrebbe trovato abbastanza di silice assimilabile da corrispondere a' suoi bisogni, perchè la precedente coltivazione ne avrebbe già assorbito quantità considerevoli.

Riassumendo si vede: 1° che in una terra ben preparata le piante miglioranti devono succedere alle spossanti; 2° che non debbonsi senza interruzione coltivare due piante avide degli stessi principii minerali; 3° che al termine della rotazione bisogna che il terreno non abbia perduto nulla della sua fertilità iniziale (1).

(1) La dottrina delle rotazioni agrarie esige maggiore sviluppo e perciò nell'appendice di questo volume riporteremo quanto ne disse l'Autore in altra occasione, applicando i precetti alle rotazioni in uso nella Valle del Po N. T.

CAPITOLO CINQUANTESIMOQUINTO

Sistemi di coltivazione — Metodi che vi si riferiscono

SOMMARIO. — 529. Diversi sistemi di coltivazione. — 530 Sistema *intensivo* e sistema *estensivo*, loro confronto — 531. Applicazione di questi due metodi. — 532 Applicazione delle cose dette precedentemente ai dissodamenti. — 533. Stato attuale il più ordinario delle nostre campagne — 534. Pericoli che s'incontrano nell'adottare senza riflessione il metodo di *simultaneità*.

529. Quando ei sia ben intesa la teorica delle rotazioni sembrerà cosa facilissima il fare una scelta; ma ciò non è. Se i principii sono assoluti, la loro applicazione è relativa, ed allorchè si rifletta che gli assolamenti non sono veramente compatibili che con un solo sistema di coltivazione, ei comprende quanto sia difficile l'applicazione di ciò che sembra così semplice e chiaro.

La società umana non è sempre stata qual fu al giorno d'oggi, ed anche oggidì è ben lungi dal rassomigliarsi in tutti i paesi: una delle ragioni principali di tale differenza è la natura del clima, del terreno e della civiltà. L'uomo ha dovuto sempre subordinare a queste tre diverse condizioni i mezzi di procurarsi la sussistenza e se, in limiti molto ristretti, ha potuto modificare la prima, è meno impotente a modificare le altre due.

È per questo che ei trovano nello stesso paese, in cui il clima non ha variato da tempo immemorabile, dei metodi di coltivazione così differenti da quelli praticati in altre età È facile lo immaginare che nello stesso paese il terreno deve essere stato produttivo dapprincipio sotto l'azione esclusiva delle *forze naturali*, alle quali più tardi si saranno aggiunte le forze *meccaniche*, e più tardi ancora le forze *fisiche e chimiche*. In altri termini la terra cominciò col produrre soltanto una vegetazione sponta-

nea; poi venne in seguito lavorata, e modificata da ingrassi ed ammendamenti. Veggiamo come i sistemi di coltivazione si avvicinino a questo tre fasi.

Quando la terra è abbandonata a se medesima, non offre all'uomo altro che dei *pascoli* e dei *boschi*, ed esso non vive altro che de'suoi armenti, de' frutti e delle radici, oltre ai prodotti della caccia.

Non dovendo lavorare la terra, la sua vita è pastorale in tutta l'estensione della parola. In queste circostanze regnano dunque esclusivamente il sistema *pastorizio e forestale* coi quali noi ci incontriamo di sovente nei terreni poveri, o climi freddi, o di inclinazioni rapide e poco numerosi di popolazione.

Il terreno abbandonato alle sue proprie risorse, migliora di giorno in giorno, perchè i detriti vegetali delle piante che vi crescono spontanee, decomponendosi sul luogo, lo inzuppano di principii fecondatori dei quali approfittano le vegetazioni ulteriori; ed allorquando l'uomo, spinto dal suo istinto di perfettibilità, prende possesso del terreno per domandargli un tributo più grande non deve che rimescolarlo colla zappa o l'aratro, ripulendolo a mano per seminarlo con successo. È così che comincia la seconda fase, cioè quella in cui le forze naturali sono aiutate dalle forze meccaniche. Gli ingrassi, gli ammendamenti sono ancora risorse incognite od inutili.

Tre sistemi si presentano in questa seconda fase: 1° quello delle colture arboree, 2° delle arature intermittenti; 3° delle arature continue.

La prosperità agricola di certi paesi dove le piante erbacee temono la siccità, si deve alla coltivazione dell'olivo, dell'arancio, della vite, e del gelso, altri trovano migliori risorse nel coltivare il noce, il castagno ed i pometi. Sono dunque gli alberi che sono meglio coltivati nel primo sistema, è può farsi in gran parte senza ingrassi.

Il secondo sistema è caratterizzato da due modi di trar profitto del terreno, che si sostituiscono a vicenda. È qui

che comincia a comparire la terra aratoria, colle sue piante annue o biennali che l'affaticano e la depauperano; i lavori di divisione e di ripulitura diventano necessarii, e per dar loro un nuovo vigore, bisogna trasformarle in pascoli o praterie. In tali condizioni gli ingrassi non sono ancora essenziali, ma il secondo periodo deve essere ben lungo affinchè la terra spossata dal periodo anteriore possa ritornare al lavoro e produrre de' nuovi semi.

Il terzo sistema è quello in cui il riposo, o maggese, domina per tutto. Appena la terra si vede stanca di produrre dei grani si lascia in riposo due o tre anni senza lavorarla. Qui ancora si fa senza ingrassi, e le nozioni di rotazione non si conoscono.

Ma tale ordine di cose non può durare. Le popolazioni aumentano e l'antica eredità di fecondità avuta dall'età della pastorizia e della forestale è scomparsa quasi del tutto, bisogna ormai che il terreno non sia più lento nella produzione, anzi che produca senza interrompersi, perchè il consumo aumenta. È quindi indispensabile che nuove forze intervengano, ed è allora l'epoca delle *rotazioni* colle sue coltivazioni di piante miglioratrici e di foraggi, colla sua maggese produttrice, le quali cose tutte non sono possibili se non siano aiutate dagli ingrassi e dagli ammendamenti, cioè dalle forze fisico-chimiche.

Le successive trasformazioni dell'agricoltura seguirono quelle dell'umanità, l'agricoltura e la civiltà progredirono di conserva; ma come la civiltà non giunse allo stesso grado dovunque, così l'agricoltura non si sviluppo egualmente colle stesse norme. Ma v'è di più; in alcuni paesi, ostacoli si frapposero alle intraprese dello spirito dell'uomo. La configurazione del terreno, la natura del clima non impedirono all'uomo di giungere a' suoi alti destini, ma impedirono sempre all'agricoltura di toccare al suo apogeo e svilupparsi completamente.

L'era delle rotazioni non può dunque arrivare in tutte le condizioni, il fine dell'agricoltore non può dunque es-

sere quello di applicare le forme di coltivazione le più avanzate, ma di trarre l'utile che meglio potrà dalle forze e dai mezzi che le circostanze gli permettono di disporre. Così, ad esempio, se l'ingrasso gli costa troppo, egli adotterà il sistema che non esige altro che lavoro; o questo ha prezzo troppo elevato? Seguirà il sistema della vegetazione spontanea. Ecco verità che non invecchiano.

E per non aver bene comprese queste verità ed adottati sistemi o troppo vecchi o troppo avanzati, per aver disconosciute le circostanze predominanti, e sopratutto aver ascoltato le suggestioni dell'amor proprio che tanti agricoltori corsero la ruina.

Esaminando lo stato delle nostre terre, tenendo conto delle loro attuali qualità, della loro configurazione, del clima e della civilizzazione, si vede che lo adottare esclusivamente un sistema non può essere che cosa eccezionale, e la regola generale invece l'attenersi ad un sistema misto. Creare dei boschi artificiali, concimare i pascoli e fare le cose simultaneamente.

L'errore che ha pesato di più sui destini della Francia agricola fu di credere che la *buona agricoltura* consistesse unicamente nell'ottenere « la più grande quantità « possibile di prodotto lordo sopra una data estensione di « terreno » e di ammettere come essenzialmente cattiva quell'agricoltura « che non trae dalla terra altro che il mi- « nimo dei prodotti lordi possibili, quand'anche la spesa « fosse pur minima ».

Noi cercheremo di dimostrare col Moll che tali due agricolture opposte diametralmente sono e buone e cattive secondo le circostanze.

Diremo *intensivo* il metodo col quale si ottiene maggior copia di prodotto; *estensivo* quello che ne produce meno.

530. In tutti i paesi ricchi, dove il terreno ha molto valore, ed i prodotti si vendono ad alto prezzo, dove gli operai costano poco comparativamente alle derrate, il sistema *intensivo* è il migliore; perchè se si fanno delle

grandi prestanze al terreno, questo alla sua volta rende moltissimo. È in tale circostanza che il lavoro deve essere prodigato, che le raccolte sarchiate, i lavori reiterati, i modi e le piccole coltivazioni di ogni specie, la stabulazione permanente, le praterie artificiali, le radici sono sempre lucrose.

Nei paesi retrogradi, dove il terreno ha ben poco di valore e di merito, dove i poderi sono vasti, e mal distribuiti, dove la mano d'opera è costosissima, relativamente al prezzo dei prodotti, il sistema estensivo è il solo che praticare si possa. Qui le forze naturali debbono dominare sul lavoro dell'uomo; la coltivazione propriamente detta deve limitarsi ad una piccola porzione del terreno; nessuna raccolta deve esigere molto lavoro; i pascoli, le piantagioni, il bestiame fuori di stalla il maggior tempo possibile, lungi dall'essere pratiche riprovevoli, sono invece le sole che siano buone.

V'ha d'altronde un principio che il Moll ha pel primo proclamato, ed è che un « lavoro qualsiasi applicato al « terreno, produce sempre degli effetti proporzionali alla « fertilità del medesimo ».

Che si mettano in coltivazione due terreni non differenti fra loro che per la loro ricchezza, e siano sotto lo stesso clima, si lavorino egualmente, abbiano gli stessi sbocchi per le loro derrate, la mano d'opera costi egualmente, e si concimino pure egualmente, non si otterrà tuttavia la stessa rendita lorda.

Se la sola differenza della fecondità iniziale del terreno può cagionare dei risultati così opposti, che cosa avverrà poi se la carestia di concime venisse ad aggravare la situazione?

Un esempio tolto dal Lecouteux lo dimostrerà.

Prendansi due ettari di terra concimata in maniera che il frumento nella rotazione di cui egli fa parte possa assorbire sopra uno di questi ettari 12,000 chil. di concime, e sull'altro 20,000. Ammettiamo (come si fa in generale)

che ogni quintale (100 chil.) di concime dia qual prodotto 10 chil. di frumento; la concimatura di 12,000 chil. darà una raccolta di 15 ettolitri o 1200 chil., quella di 20,000 ne darà 2000 ossiano 25 ettolitri. Apprezzando il concime ad 8 fr. il 1000, il frumento de'15 ettolitri costerà 96 fr., quello dei 25, fr. 160. Ma il prezzo di rendita di una raccolta non dipende solo dalla spesa dell'ingrasso, v'hanno le spese di lavoro, di affitto, l'interesse del capitale, di cui la somma aggiunta alle spese di concimazione innalza il prezzo lordo a 21 fr. l'ettolitro raccolto sull'ettare concimato con 12,000 chil. di concime, ed a 18 fr., 32 c. l'ettolitro quello che si raccolse sull'ettare dei 20,000 chil. Togliendo il prezzo della paglia (180 chil. per ettolitro) i 21 fr. si riducono a 17 fr. 40 c., i 18 fr. e 32 c. a 14 fr. 72 c.

Se il frumento è venduto in ragione di 18 fr. l'ettolitro e la paglia in ragione di fr. 20 il mille, il benefizio netto sarà di 9 fr. per l'ettare meno concimato, e di 82 fr. del più concimato: in un caso l'interesse sarà stato di 2, 85 per 0[0 nell'altro di 17, 90 per 0[0 (1).

(1) Ecco gli elementi del calcolo dei Lecouteux

Prezzo del costo di un ettolitro di frumento sulle terre disugualmente concimate

Dettagli delle spese per ettare		*Dosi del concime assorbito*			
		12,000 chil.		20,000 chil.	
Concimazione ad 8 fr. per 1000 ch.		fr. 96		fr. 160	
Seme (210 litri per ettare)		42		42	
Affitto e spese generali		90		140	
LAVORI	Arature ed erpicature	36	87	45	116
	Estirpature	3		3	
	Mietitura	20		25	
	Messa al coperto	13		18	
	Trebbiatura	15		25	
Totale delle spese per ettare		315		458	
Prezzo lordo del frumento in ettolitro		fr. 21, 00		fr. 18, 32	
Deduzione pel valor della paglia		» 3, 60		» 3, 60	
Rendita netta all'ettolitro		fr. 17, 40		fr. 14, 72	

Se da questo esempio non si traesse altro che la conseguenza che vale meglio concimare molto che poco, sarebbe manifesto che non si è bene afferrata l'idea; e d'altronde questo si sa. Il vero punto che si deve osservare si è che allorquando non si abbia concime da concimar bene altro che 20 ettari, non si deve concimare di più, quand'anche il podere sia assai più esteso. Ma che si farà allora del terreno rimanente? Dell'*agricoltura estensiva* i benefizi modesti ma sicuri, che quest'ultima reca servirono ad estendere i limiti del *metodo intensivo*, e da poco a poco il podere migliorerà senza correre verun rischio.

Quello che si disse è applicabile così alla grande come alla piccola coltura. Benchè in quest'ultima possa meglio di ogni altra applicarsi il metodo intensivo per la maggior copia di lavoro di cui può disporre, presentansi però anche in questo caso gli stessi inconvenienti della grande coltivazione che si possono riprodurre. Difatto che cosa importa che tutta una famiglia lavori senza posa su quel podere che abbia o comperato, o preso in affitto, se la superficie di questo dominio è fuori di ogni proporzione dei loro sforzi riuniti?

I piccoli coltivatori entrano senza accorgersene nelle grandi coltivazioni, quando prendono dei poderi troppo vasti pel personale delle loro famiglie.

Essi saranno obbligati a lavorare colle loro braccia non solo, ma invocare l'aiuto d'altri operai pagandoli, e in tal modo non possono rendersi conto della loro situazione. Quanti non sarebbero più agiati, se non si sentissero spinti dalla smania di arrotondare i loro piccoli poderi.

531. Il carattere del metodo *estensivo* è quello di restringere d'assai la superficie coltivata, per accumulare tutte le risorse dell'azienda nella medesima, e praticare in essa il metodo *intensivo* colle sue ricche rotazioni e le sue belle colture. Si tratta allora come fare per utilizzare il rimanente. Moll lo fece conoscere, e noi ripeteremo per così dire le sue parole.

Stano dati 50 ettari di terra mediocre, e con essa soltanto le risorse per coltivarne 20 in maniera da ottenerne la maggior rendita possibile: si scelgano pertanto i 20 ettari della miglior parte del podere, e possibilmente prossimi ai fabbricati. I 30 ettari rimanenti, perciò stesso che li supponiamo di terra media, non tarderanno punto, appena abbandonati a se medesimi di convertirsi in pascolo, specialmente se il terreno sia siliceo-argilloso, poichè anche le terre povere fanno lo stesso. Se poi quello invece sia secco, e sabbioso, sarà bene sollecitarne la messa in erba seminando sopra ogni ettare 8 o 10 chil. di trifoglio bianco, e 12 o 15 chil. di loiessa, ai quali, se di conveniente prezzo si aggiungerà, particolarmente in terre calcari della lupolina, del sano-fieno, dei bromi, e dei fiei in semente.

Si osserverà ancora bene la vegetazione spontanea che si presenta per tentarvi la coltivazione delle piante che vi vegetassero con vigore e fossero aggradite dal bestiame.

In ogni caso si semina dapprima separatamente le sementi leggiere, quali sono ordinariamente quelle delle graminacee, e poi le pesanti come quelle del trifoglio e delle altre erbe nominate.

Queste saranno date al terreno smosso alquanto dall'erpice, poi ricoperte con un cilindro, od altro erpice più leggero.

Si potrebbe anche seminare da solo del trifoglio bianco, il quale due o tre anni più tardi, verrebbe sostituito spontaneamente dalle graminacee.

Questi pascoli migliorano d'assai col riposo, e gli escrementi del bestiame che si nutre su di essi, e ai quali escrementi si potrà aggiungere le curature dei canali ed i depositi delle paludi.

Siccome ben di rado le pasture di una certa estensione sono identiche su tutti i punti, conviene utilizzarle a seconda delle differenze che offrone, e dividerle in varie porzioni, conservando le migliori per le vacche da latte, le

meno buone agli allievi, le infime alle pecore. Se gli erbaggi fossero tutti di buona qualità si faranno pascolare successivamente da questi diversi generi di animali, è in tal maniera che traesi il più di utilità dai pascoli, senza deteriorarli. Difatto le pecore ed i cavalli mangiano tutte le erbe che le bestie bovine ricusano, ed allora le piante di cattiva qualità non possono più prendere il predominio.

Ma i 30 ettari non possono sempre rimanere un semplice pascolo, il loro prodotto va deteriorando di anno in anno. Viene il momento in cui torna più vantaggioso rimetterli a coltivazione per qualche tempo; allora come si procederà?

Ammettiamo che siano divisi in varie parcelle, che ognuna di esse abbia un estensione eguale a quella del terreno coltivato: si seminano in autunno con del gran da foraggio le parti che si mostarono con erbe più fitte, e che erano coltivate dapprima, dissodando in primavera un tratto di terreno di superficie eguale. Per maggior precauzione si potrebbe non dissodare che nella primavera del secondo anno, quando il novello pascolo fosse ben provvisto di vegetazione; così si eviterebbe ogni pericolo di carestia nel foraggio.

Procedendo con tanta prudenza si è sicuri di non rimanere giammai senza foraggi, e quando 20 ettari coltivati diano il massimo di produzione, si potrà arrischiare di estendere la coltivazione, ed aumentare la superficie che frutta.

È così che a poco a poco la coltivazione potrà invadere i 30 ettari abbandonati alle forze naturali, e che parlando rigorosamente si sariano anco potuti mettere a bosco, qualora non avessero reso gran cosa coltivati a foraggio.

Vediamo ora quale sarebbe il migliore assuolamento da seguirsi in simile occasione. Non si perda di vista che torna necessario d'aumentare la ricchezza del terreno, perchè i 30 ettari che si utilizzano senza coltivarli debbono a poco a poco divenire campi aratorii. Ogni pianta

che potesse depauperare il terreno si escluderà, come le commerciali, lino, colza, canepa, le quali non faranno parte della rotazione, perchè esportano gli elementi di fertilità da rimanere essenzialmente nel terreno.

I cereali saranno la sola pianta da vendersi che si potrà coltivare, e ad essa andrà unito il trifoglio, l'erba medica, e mancando esse, le radici, solo però nel caso in cui si possa concimare largamente. Bisogna osservare la legge di non coltivare le radici, altro che nella proporzione della quantità di concime che loro si può apprestare. Tali coltivazioni con concimazioni mediocri sono assurde, perchè 30,000 chil. di radici possono essere meglio di 60,000 se queste provengono da tre ettari, mentre le prime vengono da un solo.

532. Non è che seguendo tale sistema che si dissodano le lande con pieno successo.

Quanti disinganni di meno se, invece di intraprendere in una sol volta dei vasti dissodamenti, si fosse concentrato tutto il capitale destinato all'intrapresa sopra una superficie meno estesa, scegliendola accuratamente in rapporto alla natura del terreno, ed agli sbocchi delle derrate, in maniera da ridurla allo stato di campo aratorio con coltivazione *intensiva*.

Allora ad ogni novello dissodamento di una certa estensione di lande se ne ritrarrebbe dalla coltivazione una parte quasi eguale per convertirla in pascolo, a norma dei dettami del Moll. In questo modo i dissodamenti si propagherebbero senza ridurre la produzione del concime e senza compromettere la fertilità delle terre da lungo tempo dissodate.

Senza dubbio varrebbe meglio convertire in pascoli le lande dissodate di recente, piuttosto che antiche terre; ma ciò che lo vieta si è che le bruscaglie ritornano a comparire colà dove la coltivazione non è più antica di sei o sette anni.

È vero che coll'intervento della calce si può ridurre alla

metà questo periodo, ma bisogna allora che la calce sia a basso prezzo.

Ammettiamo che ciò sia, e che senza molti sacrifizii si possano amministrare 20 ettolitri di buona calce per ettare; ammettiamo ancora che si cominci il dissodamento col debbio, il quale è uno de' processi più seguitati.

Si abbruci adunque nel marzo l'erba da bruscaglie, si diesodi nell'inverno, nell'estate seguente si erpichi vigorosamente prima e dopo aver amministrata la calce, e si semini poscia o avena, o segala invernenghe. Allorchè si lavorerà per la seconda volta dopo la mietitura, le cotiche e le radici di brughiera saranno decomposte abbastanza per non presentare più ostacoli all'aratro.

Se nell'anno seguente si lavora e si divide il terreno, e poi si semina un saraceno concimandolo, si potrà dopo seminare degli erbaggi da pastura.

Con questo processo tenuto dal Moll le brughiere non ricompariscono che dopo un certo numero d'anni; ma allora se l'azienda non fu trascurata si potranno distruggere per sempre, dissodando il pascolo, per metterlo nuovamente in coltivazione. Se si ritarda se ne impedisce ancora il ritorno, risanando il terreno colla fognatura a tubi, e fortificandolo facendovi pascolare le pecore a parco.

533. Se gli agricoltori volessero finalmente persuadersi che non si dà coltivazione meno lucrosa di quella che si fa con poco concime, e che un ettare ben concimato e ben lavorato porta maggiori benefizi di 3 poco concimati e negligentemente lavorati, vedressimo ben presto elevarsi d'assai il grado di fertilità dei terreni.

Che cosa si vede bene spesso? Dapprima molto terreno che va perduto, perchè la proprietà essendo molto divisa, ogni piccolo campo è separato dall'altro da una chiusura; e quale! È un muro di terra ben pesta alto un metro e 30 cent. bene spesso due campi contigui sono così circoscritti che addizionando la superficie della base occupante il terreno, col fosso che li divide si giunge ad un

tutto di 3 metri. Se la chiusura è comune ai due campi, ed un fosso non li divida, toglie sempre una superficie di un metro e mezzo a due metri.

Questa chiusura, cui si dà il nome di siepe, è piantata ordinariamente di quercie, e le male erbe vi crescono a meraviglia.

Vuolsi che desse servano a difesa dai venti impetuosi, ed i campi così chiusi permettono di lasciarvi pascolare il bestiame senza guardia.

Tutti questi vantaggi avranno la loro ragione bella e buona, ma sembrano assai costosi; vi sono de' paesi in Francia dove i ripari non mancano, ed il bestiame pascola in libertà senza che per questo si sciupi tanto terreno.

Passiamo questi ripari, e penetriamo nell'interno dei poderi.

Che cosa vi si vede di frequenti? Quattro o cinque vacche, altrettante pecore e due giumenti per 15 ettari di terra coltivati. Il caseggiato ha l'abitazione e la stalla, il granaio è un'eccezione. L'assolamento o rotazione si compone di saraceno, frumento, avena, e poi giunco per tre o quattro anni onde lasciare in riposo il terreno, toltone il saraceno che si lavora per tre volte; tutte le altre piante non sono curate che con una sola aratura. L'erpice vi è poco usato. Il seme gettato appena la terra fu rivoltata, e coperto con rastrelli. Il concime così poco curato, che il succo va perduto quasi interamente.

Se i coltivatori i quali si trovano in tale situazione, e sono il maggior numero, adottassero i metodi dei quali parlammo, se invece di consecrare ad intervalli il quinto del podere al giunco che fa parte della rotazione e di dar così poco concime ad una superficie così estesa, serbassero un terzo del terreno alla coltivazione propriamente detta, ed i due terzi rimanenti fossero esclusi dalla rotazione e convertiti in pascoli naturali, ed il paese e dessi vi guadagnerebbero.

534. Se il metodo di simultaneità è ora lucroso, e

pieno d'avvenire, perchè potendo disporre di capitali non si segue esclusivamente il metodo *intensivo*, senza imbarazzarsi coll'altro che suppone delle terre di poca fecondità, e che si acquisterebbero appena si potesser avere dei capitali disponibili?

La produzione agricola è la risultante di due forze, la *naturale* e l'*artificiale*: questa abbandonata a se medesima è impotente se mai dessa opera da sola ed indipendentemente; associandovi la forza artificiale si dirige meglio, diviene più efficace ma non cambia per nulla la sua natura.

Si dirige meglio perchè se la vegetazione fosse completamente sottratta all'influenza delle forze artificiali sarebbe selvaggia ed insufficiente per l'uomo, le forze naturali sono senza dubbio preponderanti nella coltivazione, ma le artificiali non sono meno necessarie: diremo di più, considerando i bisogni dell'uomo, l'applicazione esclusiva delle prime è l'eccezione, e l'intervento delle ultime è la regola. Veggiamo qual ne sia la misura.

Se si mettono a confronto le coltivazioni dei diversi paesi ed anche qualche distretto prossimo a noi, si osserveranno molte variazioni sotto il rapporto della somma di lavoro che loro si consacra.

Altrove si vede un terreno dare ora un solo prodotto in un anno, ora molti a seconda della quantità di concima che si amministra.

In alcuni paesi non si raccoglie che ad intervalli lunghissimi, dove specialmente la popolazione è rara, e si fanno precedere da un solo lavoro con cui si seppelliscono le cotiche formatesi spontaneamente dopo la precedente raccolta.

In certi paesi della Francia, nell'Inghilterra occidentale e nella Germania montuosa, a 100 ettari di terreno si destina il lavoro di 3 uomini e due cavalli, mentre che nei giardini ad ortaglie di Parigi si applica la forza di 120 cavalli e di 700 uomini.

Dal confronto di queste cifre si potrebbe forse conchiudere che le più basse esprimono la coltivazione fatta men bene, e per conseguenza la meno fruttifera così per la società, come pel coltivatore? No certamente. È vero che il terreno al quale si consacra poco lavoro dà un prodotto debolissimo, ma il proprietario non calcola il suo benefizio che sul prodotto netto, ed esso può essere vantaggioso. In un paese dove la popolazione sia scarsa, e caro il prezzo di mano d'opera, da cui le derrate non si esportino facilmente, ed abbiano poco valore sul mercato, è bene di non spendere molti capitali, ed utilizzare il terreno il meglio che si possa, purchè non si cada nel passivo; chi dice lavoro, dice capitale, e quindi lavorando poco si ottiene poco; ma sempre qualche cosa. Se, invece, il prezzo del terreno fosse alto e la mano d'opera poco costosa relativamente, per la popolazione numerosa, il valor dei prodotti sia considerevole, tanto per la facile esportazione che per numero de' consumatori, bisognerebbe trarre da questo terreno il maggior profitto possibile e non esitare ad impiegarvi capitali a lavoro.

In questo ultimo caso la cifra rappresentante la forza applicata al terreno sarebbe elevata, mentre nel primo sarebbe debole. Ma in ogni caso se ne ritrarrebbero benefizii. Concludiamo dunque col Moll « che in ogni caso, « sempre, e dovunque bisogna far predominare quello « dei due elementi di produzione che è il meno costoso ».

CAPPITOLO CINQUANTESIMOSESTO

Influenza delle circostanze

SOMMARIO. — 535. Influenza del clima e del terreno — 536. Influenza della configurazione — 537 Influenza degli sbocchi per le derrate — 538. Influenza dell'estensione dell'azienda

Quello che si è detto nell'ultimo capitolo dimostra quanto influiscano le circostanze in agricoltura, e torni difficile lo apprezzarle. Prima di ingaggiarsi in un'azienda agronomica, l'intraprenditore deve studiare il clima, il terreno e la configurazione; dovrebbe rendersi un conto esatto della popolazione e degli sbocchi, e sopra tutto non dovrebbe illudersi sulle risorse pecuniarie delle quali può disporre, e molto meno perder di vista l'estensione del podere. Tutti questi oggetti esigono, per parte di quello che deve discuterle e meditarle, un giudizio rettissimo e molto buon senso, qualità che non si trovano così facilmente anche nei più istruiti.

Diremo una parola su tutte queste circostanze:

535. Perchè la maggior parte delle imitazioni servili della coltivazione inglese fecero mala prova in Francia? È perchè nel nostro paese non si gode di un clima marittimo ed umido come in Inghilterra. Quegli che nell'occidente della Francia non adottasse come base della sua azienda agronomica il bestiame, terminerebbe col fallire, perchè il nostro clima umido a sufficienza e temperato favorisce potentemente il crescere delle erbe, che offrono al bestiame eccellenti condizioni per prosperarvi

Similmente sarebbe cosa insensata nei nostri altipiani, battuti incessantemente dai venti pretendere che vi cre-

scessero le piante che vegetano soltanto nelle tiepide vallate della Provenza, e volere che le nostre lande si rivestissero delle ricche coltivazioni delle pianure.

Dirassi che si può modificare lo strato aratorio con lavori ed ingrassi, ciò è vero, ma a qual prezzo?

Si sa che introducendo della sabbia nei terreni freddi, tenaci ed argillosi, o dell'argille nei troppo leggeri, si migliora lo strato coltivabile, che levando i ciottoli da un terreno ghiaioso, praticando la fognatura in un sortumoso, dando della calce ad uno che ne sia povero, si migliorano tutti; ma queste verità sarebbero fatali se non si prendesse come guida la condizione economica. Imperciocchè dapprima quello che può riuscire utile nella piccola coltivazione, dove il lavoro manuale costa poco, può tornar nocevole nella grande in cui il lavoro è sempre costoso; di più, stando anche le cose eguali, due terreni di natura diversa vogliono una somma diversa di lavoro, e quindi la loro azienda sarà diversamente lucrosa. Aggiungiamo che dei terreni simili e per la loro chimica composizione, e per la loro fisica natura, sotto egual clima non danno la stessa rendita sebbene siano trattati egualmente. Rieffel nel paese da lui abitato conosce de' luoghi dove terreni perfettamente eguali, lavorati egualmente e seminati con frumento tolto dal medesimo sacco, danno delle raccolte che non si rassomigliano per niente. l'una darà dei grani gonfii, gialli ed a crusca finissima; l'altra di quelli che sono smorti, allungati e crespi, e che si pagheranno due franchi di meno sul mercato, quantunque le spese fatte per ottenerlo siano state eguali a quelle che si fecero per l'altro che si paga di più.

Ripetiamolo, queste differenze non si riferiscono punto a diversa natura del terreno circa alla composizione chimica e fisica, sembrano dovute alla stessa costituzione del medesimo. Dei campi i quali dopo essere dissodati, non ricevettero alcun miglioramento straordinario, finirono nondimeno dopo dieci o dodici anni per dare dei prodotti

più apprezzabili; il che prova che gli elementi de' quali si compone il terreno possono, non secondo le loro natura, ma bensì secondo il modo con cui sono associati, comunicargli diversi gradi di fertilità.

Vedete le terre che si dissodano. Esse migliorano non solo coll'uso il quale si accumula nelle medesime, coi principii salini che le pioggie vi introduce, me colle modificazioni provate dal terreno medesimo.

Ora queste modificazioni possono compiersi più o meno lentamente, ed in alcuni casi anche non possono avvenire.

Non si deve pertanto preoccuparsi solo della costituzione del terreno, ma ancora della sua naturale ricchezza, poichè, stando d'altro lato le cose eguali « l'effetto del la« voro vi è sempre proporzionale ».

Ma guardiamoci bene dal credere che se con 10 di lavoro si ottiene 20 di prodotto netto, se ne ottenge 40 con 20: l'esperienza prova invece che se, ed esempio, un primo lavoro produce 20 di netto, un secondo non produrrà che 15, un terzo 10, e così fino a 0. Ciò accade perchè il lavoro, quando entra in proporzione minima nella produzione, dirige le forze naturali, mentre non le sostituisce allorchè vi entra in eccesso, ed allora il prodotto lordo diventa di più in più costoso, e di meno in meno il lavoro si fa produttivo.

Per cui non bisogna confondere il rapporto fra l'effetto del lavoro e la ricchezza del terreno, con quello che corre fra l'effetto del lavoro e la quantità di forza in cui si dispendia. La medesima somma di lavoro, applicata a due terre che non differiscano fra loro che per la loro ricchezza iniziale sarà, a parità di circostanze, più o meno produttiva secondo che la ricchezza sarà più o meno grande.

538. Se è indispensabile conoscere la natura del terreno che vuolsi mettere a coltivazione, lo studiarne la configurazione non è meno necessario.

Pur troppo è un'eccezione che un podere abbia le sue fabbriche nel centro; bene spesso o si trovano in oltre

inaccessibili, od in fondi fangosi ed insalubri, ed anche intersecate da proprietà altrui.

In tali condizioni si perde del tempo prezioso nella condotta del bestiame sui fondi lungi dall'abitato; e poi le porzioni che distano di più dall'abitato sono sempre meno sorvegliate, e quando poi siano incastrate colle proprietà degli altri, bisogna rinunciare a migliorarle, e seguire per esse ad ogni costo la rotazione dei fondi che li circondano.

I giovani coltivatori che si trovano in simili condizioni bene spesso sentono la tentazione degli artifizi pensando far cosa nuova. Difatti i difetti di una proprietà molto lontana, ad esempio, sono così evidenti, che ben presto si mette il problema se non valesse meglio abbattere le vecchie costruzioni, per averne delle più comode, spaziose ed eleganti, imperocchè così si dà maggior pregio al podere. È a questa stregua cui si informano bene spesso i ragionamenti de' capitalisti non sperimentati che vogliono farsi agricoltori, e che si ingolfano in ispese più tardi poi inutilmente deplorate. Saria stato assai meglio se avessero fatto delle riparazioni giudicate indispensabili ai vecchi fabbricati, e costruita una specie di succursale all'altra estremità del podere: in questo modo avriano avuto il loro concime sempre vicino, ed i bestiami non si affaticherebbero in corse inutili; senza aggiungere che le terre fino allora mal curate si troverebbero così in ottima condizioni per essere migliorate.

Se in un clima umido, una dolce pendenza risana il terreno e facilita le coltivazioni, una ripida e scoscesa collina le rende dispendiose e difficili. Val meglio talvolta abbandonare il tutto di quello che fare dei tentativi ed ingolfarsi in spese enormi. Ma una buona combinazione non è impossibile anche in questo caso, Rieffel conobbe un proprietario che ritraeva ottimi frutti da un colle a pane di zucchero che non era coltivato, null'altro facendo che stabilirvi sul cocuzzolo un armento d'ovini, con questo

mezzo ne ebbe del concime nell'alto senza trasportarvelo, e vi potè stabilire dei buoni pascoli.

537. Rieffel racconta che un inglese, dopo lunghe ricerche, era giunto nella Bretagna a prendere in affitto un podere a buonissimo prezzo, ma quando ebbe da vendere i suoi prodotti si accorse, un po' tardi è vero, che mancavano le strade e che bisognava subire un gran dispendio nel trasportarli, perchè nessuno veniva a cercarli fin là; questa circostanza rendeva così caro il prodotto, che deliberò di disfarsi del podere affittato, per cercarne altrove un altro ad affitto molto più alto.

Coloro che intraprendono la coltivazione, o l'affitto di un podere ben poco riflettono a questo caso, e si preoccupano solo del buon mercato dei terreni, e della locazione. E questo è un errore.

538. V'è un altro punto di soventi ben negletto da coloro che si fanno agricoltori, ed è *l'estensione dell'azienda*. Questo è il caso di far osservare che se le leggi naturali d'onde procedono i principi dell'agricoltura sono immutabili, l'applicazione ne è variabile all'infinito. Le opere di agronomia hanno fatto molto bene, ma, bisogna confessarlo, anche molto male alcune di esse. Fra queste se ne trovano che insegnano a far della Francia un giardino senza pensare menomamente che quello che riesce in una piccola estensione di terreno, può non riuscire menomamente in una grande, ora v'ha un fatto incontrastabile, ed è che il lavoro nei poderi molto estesi è sempre costosissimo, non solo perchè vi sia gratuito come nei poderi piccoli, ma perchè è men buono.

Nelle vaste possessioni il lavoro è affidato per lo più ai mercenarii, nelle piccole alla famiglia del proprietario o del fittaiuolo, che ha interesse perchè i suoi sforzi riescano fruttiferi il più che si può; e quando egli chiede il concorso delle braccia estranee, lungi dall'essere queste in libertà, sono sempre rigorosamente sorvegliate.

La differenza fra il lavoro della famiglia e quello di uno

straniero è tale che finora le macchine furono impotenti a farle scomparire.

I prodotti della piccola coltivazione, quantunque ottenuti a forza di braccia sono sempre i meno costosi. Perchè la coltivazione nei poderi molto estesi sostenga la concorrenza coi piccoli bisogna ridurre il lavoro possibilmente, concentrandolo quasi interamente sui terreni migliori, che concimati largamente produrranno di più. E in questo modo che la grande coltivazione nell'Inghilterra ha superata la piccola, e ne ha assorbita la massima parte non sparpagliando le sue risorse e non commettendo l'imperdonabile fallo di sostituire al concime il lavoro.

DEI DISSODAMENTI

CAPITOLO CINQUANTESIMOSETTIMO

Considerazioni generali sui dissodamenti.

SOMMARIO — 539. L'idea di dissodare è antica altrettanto come lo è l'agricoltura — 540. Ostacoli che si oppongono ai dissodamenti — 541. Due vie differentissime conducono allo stesso scopo. — 542. Dissodamenti a Grand-Jouan. — 543. Dissodamenti di Belle-Isle-a-mare

Parlando delle irrigazioni abbiamo detto il proverbio « che ha ben meritato della patria colui il quale fa germo- « gliare due fusti d'erba laddove ne vegetava uno solo ». Ricordiamo nuovamente questo detto, cominciando a trattare dei dissodamenti ai quali si consacrano queste ultime pagine.

539. I primi agricoltori, sono stati naturalmente dissodatori. Senza però internarsi nella notte dei tempi, non devesi andar addietro che di alcuni secoli per trovare immense estensioni di paludi e di terre incolte messe in valore da delle corporazioni religiose, paludi e terre che sariano state condannate ad una eterna sterilità dai gran signori troppo bellicosi per pensare a procurarsi una fortuna altrimenti che colla loro spada.

Però bisogna confessarlo; ogni qualvolta la Francia si trovò in tempo di pace, volse le sue preoccupazioni all'agricoltura, di cui una delle più notevoli fu sempre pel Governo quella di mettere a coltivazione le lande, e già

nel secolo XVII troviamo incoraggiati e premiati coloro che dissodavano. Oggidì non è meno necessario il dirigere gli spiriti verso queste intraprese, di quello che sia moderarne l'ardire facendo osservar loro gli scogli che possono incontrare.

540. Questi scogli sono ben numerosi non solo nella scelta dei mezzi di esecuzione, ma ancora nell'amministrazione generale dell'impresa.

Quegli che si prefigge di dissodare deve aver tutto: fabbricati, strade, chiudende, fossati, divisione di parcelle, classificazione dei terreni, introduzione di strumenti e di coltivazioni ignote al paese; finalmente ei deve coronare l'opera sua con due qualità indispensabili, cioè sapienza nel governare gli uomini ed infaticabile perseveranza che gli tolga di cadere nello scoraggiamento.

Rieffel avea ragione, quando asserì che il campo del dissodatore è irto di pericoli, benchè glorioso, e che v'ha più dei primi che della seconda; la scienza egli aggiunge, scoprirà ogni giorno qualche nuovo mezzo per fecondare le lande; ma la difficoltà non sta solo in questo, « le difficoltà trovansi dovunque: nel terreno duro dapprima « che si dissodi e poi infecondo; nell'aria contro cui non « avete difesa; nell'acqua che sovrabbonda nell'inverno e « manca nell'estate, nelle popolazioni deboli nel prestarvi « appoggio; talvolta nel linguaggio e nelle abitudini che « voi non comprendete; negli abocchi e nelle vie di co- « municazione che sono difficili, nella vostra famiglia a « cui questa esistenza di pioniere è forse penosa; in voi « stesso finalmente che forse non conoscevate tutte le dif- « ficoltà della lotta ».

Non vorrei con questo che nascesse il sospetto che io volessi allontanare da imprese siffatte gli agricoltori; soltanto intendo di suggerir loro d'andare con molta prudenza. D'altronde io sfido a trovare una voce abbastanza potente da stornare gli spiriti dei coltivatori da uno scopo il quale oggidì è il solo che abbia molto avvenire.

Sì, lo proclamo altamente; sono intimamente convinto che i paesi delle lande abbiano l'avvenire per esse, mentre che i terreni de' paesi popolatissimi, sono così saliti di prezzo, che difficilmente ascenderanno di più, sono anzi minacciati di un deprezzamento per la facilità delle comunicazioni che crea loro una concorrenza inevitabile.

Non avvi che il valore delle terre di landa che sia destinato ad aumentare; ma ciò non vuol dire che dissodando si arricchisca. Tale interpretazione sarebbe erronea, non solo perchè quelli che dissodano ed arricchiscono sono pochi, ma perchè di tutti i popoli civili il francese è meno di tutti atto a dissodare con successo pel suo carattere nazionale. Il francese è soldato per istinto, non ama le cose lente, e l'impetuosità che il fa così temuto colla spada alla mano, può essere la sua perdita se la spada si converte in aratro.

Nessuno vorrà smentire queste parole, se rifletterà che il francese ha troppa fretta di arricchire, e crede di aver mancato al suo compito, se non lascia a' suoi figli una fortuna bella e fatta; non concepisce che è molto meglio talvolta lasciare una fortuna che sia cominciata.

Ora per riuscire nei dissodamenti abbisogna sopratutto del tempo, e della pazienza.

Io credo che se si conoscesse la storia particolare di tutti i dissodamenti andati a male, se ne troverebbe la causa prima nell'impazienza.

Un'altra cagione è la ignoranza dell'economia rurale. Non si conoscono che ben poche delle opere che riguardano questo ramo scientifico, mentre in Germania vi sono popolarissime (1). Può dirsi che in Francia non si occupa altro che della coltivazione, ma questa è un'applicazione e non un principio; e non ostante la bontà dei principii

(1) Su questo argomento sarebbe da consultarsi l'Opera dei fratelli STOECKHARDT, tradotta dal tedesco ed annotata dal traduttore dell'Opera presente. N. T.

posti in un'azienda riuscirà ben di rado al bene senza essere condotta da buoni calcoli economici.

Che cosa importa che il bestiame sia alimentato con tutte le regole che la fisiologia suggerisce e gli strumenti siano di prima scelta, i campi tenuti con modi i meglio adatti, la rotazione delle più giuste, se in fin de' conti la rendita netta è poca o nessuna, ed il podere non migliori? Bisogna ripeterlo nuovamente, la migliore agricoltura è quella che apporta più benefizi al coltivatore, aumentando la fecondità del terreno. I processi cui si attiene han per se medesimi poca importanza; o si troverà sempre nel vero e nel buono se i risultati siano profittevoli.

Ma per questo non bisogna meno occuparsi dei processi che dei sistemi di coltivazione i più adattati alle circostanze in cui si trova l'azienda. Sotto questo rapporto non è necessario essere un buon pratico, ma basta essere dotato di buon criterio ed essere edotto dei principii di amministrazione. Per questo si videro dei buoni agricoltori fallire nel dissodamento, e dei negozianti ritirati dagli affari riuscirvi benissimo, quantunque non conoscessero, per così esprimerci, la forma dell'aratro.

Quando si mette a confronto l'agricoltura francese colla tedesca, si osserva che nell'ultimo paese i primi maestri della scienza sono anche a capo di estesi poderi, e quindi nel grado di potere con tutta la cognizione della cosa meditare profondamente sui principii economici che debbono dominare in un'azienda rurale.

I primi maestri in Francia sono, piuttosto che amministratori, scienziati che poco si occupano dei prodotti di un'azienda.

In tali condizioni ne nacque questo fatto, che in Germania chiunque vuole dedicare all'agricoltura studia dapprima l'economia rurale, mentre in Francia si comincia collo studiare la coltivazione propriamente detta.

Rieffel racconta che un giorno giunse a lui da Parigi un ricco proprietario al quale un parente avea lasciato un

podere che non avea ancora veduto. Pria di partirsi dalla capitale, si era provveduto di strumenti perfezionati, di semi eletti, di un bestiame bellissimo e delle migliori opere d'agronomia; non gli mancavano altro che i consigli d'uomini esperti, e per questo si diresse al Grand-Iouan. Costì egli si sentì dire che i suoi bei bovi non avrebbero valso ad altro che a fargli perdere del danaro e del tempo, e fu esortato a studiare meglio alcuni punti che egli avea sempre creduti inutili per ogni agricoltore. Mal contento di questa conversazione, egli fe' ritorno a Parigi, e di lui non si fece più parola altro che nel giorno in cui egli rivendette il suo podere.

Ebbene il nostro parigino è l'immagine di moltissimi Francesi, che vorriano dissodare le lande. Ingannati dal basso prezzo della terra e della mano d'opera, credono aver fatto molto se acquistano senza avere i capitali necessarii a condurre a fine l'opera loro: ed in tal caso incontrano poi pericoli inattesi e qualche volta disastri che non avevano preveduti.

541. Si osservi bene che quello che si è detto, è per coloro che vogliono trovare ne' dissodamenti un *collocamento di fondi*. E quegli che non cura il danaro, e che non ne vuole alcun interesse può procedere come più gli piace, sicuro di trasformar sempre una steppa in giardino. Ma quando non si sia in questo caso, il che accade ben di frequente, si possono eleggere due strade: la prima conduce allo scopo in pochissimo tempo, la seconda vi mena con molta lentezza.

La prima esige grandi capitali e cognizioni pratiche, ed il poter aspettare il frutto del danaro; breve, ma irta di difficoltà; conviene agli spiriti ambiziosi che in pochi anni vogliono riuscire gloriosi.

La seconda esige molto meno di capitali, ma della prudenza e della perseveranza. È meno breve, ma tranquilla e sicura; e gli spiriti modesti che non vogliono tentare la sorte della cieca sfidando i pericoli debbono preferirla.

Quantunque la scelta dipenda dai capitali disponibili, è bene l'osservare che la maggior parte dei dissodatori di lande che ebbero buon frutto tenendo la prima via, confessano però che se dovessero ricominciare si atterrebbero alla seconda.

542. Accadde nelle lande della Bretagna un fatto di agricoltura troppo importante per ciò che si riferisce al dissodamento e che ha rapporto coll'economia agraria, perchè non se ne debba tener parola come uno de' migliori insegnamenti.

Nel 1830 fondossi una Compagnia per 20 anni, che acquistò nel dipartimento della Loire-Inferieure, ad una mezza lega di Nozay un terreno di 500 ettari, de' quali 407 di lande e pascoli. Il fine dell'associazione era di dare un valore alla parte non produttiva del podere, adoperare grandi lavori di dissodamento. La direzione di questa speculazione, la fondazione dello stabilimento oggi detto Grand-Jouan fu affidata al Rieffel.

Sette anni più tardi, nel 1837, il podere essendo quasi tutto dissodato, il direttore propose di liquidare la società, e di dividere tutto il terreno in parcelle ben quadre per farne molte proprietà, offerendo di rimanere come fittaiuolo per 13 anni consecutivi. La proposizione venne accettata, ed in questo momento i capitali erano di 270,000 fr. dati da 270 azioni di 1000 franchi ognuna.

La liquidazione, e la stima di tutti i valori furono lasciate a due arbitri, i quali riassunsero il loro lavoro nelle seguenti cifre.

Capitale della Società	L.	270000
Aumento di valore nel terreno .	»	52550
Bestiame e capitali morti . . .	»	41000
Rimanenza del conto	»	1412
Somma .	L.	364962 franchi

Per cui ogni azione di 1000 fr. importò al terminare

del 7º anno 1351 fr. e 71 cent. In altri termini la rendita calcolata durante il settimo anno della società fu per ogni anno ed azione di 54 fr. e 24 cent., e di fr. 5,02 per 0/0.

Non si può negare che dissodare 400 ettari e migliorarne una superficie di 500 in sette anni e pagare il 5 per 0/0 a chi dà in affitto non sia un buon compenso. Rieffel dovette esser contento d'essersi attenuto alla via più corta.

Lasciamo ora Rieffel alle sue coltivazioni, poichè la sua missione di dissodatore è terminata, e circa dieci anni più tardi, domandiamogli quel che farebbe se gli si confidassero 500 ettari di lande da mettere a coltivazione.

Egli ci risponderà che domanderebbe tutto al più 100,000 franchi e 25 anni per formare una proprietà di prati, campi aratorî e boschi del valore di 400,000 fr., dando una rendita netta di 15,000 fr., cioè in 25 anni l'interesse capitalizzato della messa originaria equivarrebbe al 12 per 0/0.

Questa risposta mette in desiderio di conoscere quale strada abbia tenuto per giungere a simile risultato. Eccola in poche parole.

Prima di tutto egli comincerebbe per penetrarsi di questo precetto di economia rurale, troppo di sovente disconosciuto e dimenticato « che non bisogna giammai domandare alle terre mediocri delle raccolte simili a quelle che « si ottengono da terreni fecondissimi, e che ognuno ha « il suo periodo di produzione che non abbandona per « entrare in altro periodo, altro che col tempo », cercherebbe in seguito i 50 ettari che gli sembrassero meglio adattati per crearne delle praterie irrigatorie e stabilirvi il caseggiato padronale ed il focolare che dà vita all'avvenire della tenuta.

Questa operazione, secondo il suo parere, esige 5 anni e 50,000 franchi di spesa, mentre quel che si raccoglie aiuterebbe a far vivere la famiglia. In egual tempo ad ogni anno seminerebbe sull'addebbiamento 50 ettari di

pino marittimo, ciò che farebbe un capitale di 100,000 fr. da consecrarsi ogni anno, ammettendo un primo sussidio di 200 fr. per ettare; ma questo sussidio non sarebbe fatto che una volta, poichè la vendita del frumento rimborserebbe quasi interamente i sussidi degli anni veguenti.

Ripetendo questa operazione per nove anni avrebbe al termine 450 ettari di pini marittimi di tutte le età, e 50 ettari di prato irrigabile di buona rendita, perchè avrinno ricevuto ogni anno sotto forma di concime la paglia raccolta sui 50 ettari addebbiati.

La conversione delle paglie in concime si farebbe specialmente nei primi anni con pecore.

Non vi sarebbe dubbio che i 50 ettari delle praterie irrigabili e trattate così per nove anni non rendessero almeno 200,000 chil. di fieno. E siccome si sarebbe ben lungi dall'aver spesi i 100,000 franchi, si sarebbe giunto dopo nove anni ad avere una bella rendita sopra un terreno dapprima affatto sterile, ed almeno 400 ettari a pini.

Ma è cosa evidente che non tornerebbe conservare tanto bosco, e starebbe bene popolare il podere fabbricandovi, e coltivandolo per ottenerne diversi prodotti.

A tale scopo si procederebbe creando quindici poderi di 25 ettari ciascuno, e dissodando ogni anno 25 ettari di bosco; e siccome la gestione terminerebbe nel 25° anno, potrebbesi al termine avere le seguenti cifre:

50	Ettari di ottimo prato
375	» divisi in quindici poderi
75	» di boschi di pino
500	

Ma si noti bene che la creazione dei quindici poderi sarebbe pagata dalla vendita della legna che si ritrae dai 25 ettari di bosco di pino, che ogni anno si tagliano ad una età media di 44 anni.

Si noti finalmente che supponendo spesi totalmente i 400,000 fr. confidati all'intraprenditore al cominciar dell'impresa, il che è ben lungi dal vero, si avrebbe per rendita, stimando il fieno a 38 fr. i 1000 chil., e l'affitto di ogni podere a 500, una rendita di 45,100 fr., senza contare i 75 ettari di bosco.

Ecco segnata a grandi traccie la via tenuta dal Rieffel, se avesse da ricominciare.

L'esperienza gli avrebbe dunque dimostrato che in questo caso un *sistema intensivo* contiene troppi pericoli, per non preferirvi ogni altro sistema che chiama in suo soccorso le forze della natura.

« Quale differenza, grida il Rieffel, di lavorare sopra « combinazioni facili ed economiche, o di mettersi alla « grande con una trentina di domestici ed un centinaio « di operai braccianti, senza contare che in questo caso « avvi sempre da temere l'influenza contraria delle sta- « gioni che è così fatale e così rumosa sulle terre da bru- « ghiera ».

543. A lato di una testimonianza così grave; collochiamo quella di un altro dissodatore, fattosi celebre pei suoi felicissimi successi.

Trochu, ancor giovanissimo, fissò la sua abitazione nel 1807 a Belle-Isle-sur-mer coll'idea preconcetta e fissa di dare una mentita al vecchio proverbio di Bretagna: *lann te zoubet, lann te zou, lann te vou* (landa tu fosti, landa tu sei, landa tu sarai). Egli si stabilì eroicamente fra le rovine di un antico dissodamento tentato quarant'anni prima da Brute de Remur direttore dei poderi reali. Con pochi capitali, egli lottò nondimeno contro la natura, e dopo cinque anni di sforzi non ebbe che 12 ettari di terreno in piena coltivazione, ma questi erano ricchi e produttivi al più alto grado; simili ai 50 ettari di prato del Rieffel.

La lotta continuò fra la natura e Trochu: l'una avea per armi i venti impetuosi, un terreno arido nell'estate

e paludoso nell'inverno, coperto di giunchi e di brughiere, distrutti bene spesso dai vapori salsi inviati dall'Oceano; l'altro avea per arme l'intelligenza, un gran buon senso, ed un carattere pazientissimo. Vent'anni dopo la natura rimase vinta perchè 150 ettari erano pienamente coltivati. Oggidì non rimane più che la ricordanza dell'antico proverbio, e, da tutti i lati, le lande vi sono dissodate, le terre valgono il decuplo del loro valore primitivo.

Che cosa fece insomma il Trochu? Egli imitò i coltivatori che posseggono una landa adiacente ai loro terreni coltivati; poco a poco, e senza rumore, e senza rischi si avanzano a passi lenti, ed invadono la brughiera. Tale progresso lento, ma continuo, fa scomparire le terre incolte ed aumenta lo spazio coltivato. Se si calcolasse tutta la superficie che si rese produttiva con questo processo così lento, si meraviglierebbe della sua estensione. Corre questa differenza fra Trochu ed i piccoli coltivatori, che il primo ha creato il centro dell'operazione, mentre gli altri lo trovano bello e fatto. Ma Trochu raccolse ancora come ricompensa de' suoi lavori fortuna e gloria, mentre che gli altri aumentano oscuramente i loro beni; ma essi non portano meno la loro pietra all'edifizio della pubblica prosperità.

Riassumendo diremo: ne' dissodamenti due sistemi si trovano in presenza; l'uno rapido e che attinge lo scopo in poco tempo; ma esige forti capitali e grandi qualità dalla parte di quello che lo adotta, l'altro è lento e non giunge allo scopo che tardi; ma in compenso può fare senza de' capitali grossi, e di un incetta considerevole di materiali agricoli, perchè i falli che può commettere non sono mai ruinosi, ed il tempo li ripara.

Quale dei due sistemi è da preferirsi? Noi sappiamo. Tutto dipende dalle circostanze, ma qualunque ne sia la scelta, non sarà mai felice se non è determinato da considerazioni che conseguono non già dall'arte di coltivare il terreno, ma da quella scienza che dicesi: *economia rurale.*

CAPITOLO CINQUANTESIMOTTAVO

Clima e terreno delle Lande

SOMMARIO — 544. Influenza del clima sul buon esito dei dissodamenti — 545 Influenza del terreno — 546. Classificazione dei terreni di lande. — 547. Sotto-suolo delle lande. — 548. Terreno delle lande dell'Occidente. — 549. Come si conoscano le qualità delle lande.

Allorchè si prende il partito di dissodare in grande in paesi che l'intraprenditore non abita, tre cose egli deve esaminare accuratamente: il *clima*, il *terreno* e le *condizioni economiche*.

544. Il clima delle lande dell'Occidente sembra uno dei migliori della Francia: non troppo caldo, nè troppo freddo, nè asciutto, nè umido all'eccesso e per questo favorevole al crescere dei foraggi e quindi al buon essere degli animali. Ma questo carattere generale non toglie punto che queste località siano insalubri, il che dipende non solo dalle paludi che trovansi in que' luoghi, ma da cagioni più lontane e complesse che difficilmente si potrebbero precisare.

Molti credono che il clima sia buono, quando le pecore ivi non muoiono. È un errore; e piuttosto che esaminare quale sia la condizione igienica degli ovini, si guardi al volto degli esseri umani, e si vedrà se il paese sia o no sano; giacchè accade di frequenti che si ascolta l'asserto, essere un clima eccellente, quantunque gli uomini che ivi abitano si mostrino deboli e malaticci, il che dipende da un complesso di circostanze dominanti. Siamone sicuri: il concorso di una popolazione debole e malaticcia non dà in ragione del prezzo con cui si compensa chi lavora, e nulla avvi di più funesto a chi vuol dissodare, giacchè tutti i dissesti nei primi anni dell'intrapresa possono es-

sere ruinosi, ed il non avere al suo comando braccia robuste, ed il vedere gli operai spossati per la fatica mentre si falcia il fieno, si miete o si semina, è uno dei pericoli più gravi che si corre giacchè in quei momenti un'ora di ritardo basta a mettere l'incertezza sul successo di tutta l'operazione di quell'anno.

Nè si creda sia facile sostituire in quei momenti operai robusti agli ammalati. Nei paesi di lande le popolazioni non sono numerose, e quando fervono i lavori non si trovano operai disponibili.

È bene ancora evitare un'altra illusione sul clima. Quando si vegga un operaio ben sano in un paese di lande, perchè non soggiacque mai a privazioni ed a stenti, non bisogna concludere che il clima sia buono. Lo potrà essere perchè ad esso non manco giammai alimento ed abiti da mantenersi in salute; ma questo è un'eccezione alle condizioni generali cui soggiacciono i popolani di quelle località. Aggiungasi che gli stessi dissodamenti sono cagione d'insalubrità. I detriti organici sepolti nella terra da secoli sono condotti al contatto dell'aria coll'aratro o la vanga, si mettono in fermentazione ed emanano degli effluvii, funesti specialmente alle nature indebolite e quindi predisposte a subirne l'assalto.

Molti medici ritengono, e forse con ragione, che le febbri tifoidee dell'autunno si debbano in parte almeno ai grandi lavori agricoli di questa stagione, come le febbri di primavera sono cagionate in parte dalle fermentazioni che determinano nel terreno il risvegliarsi della natura coll'aumento del calorico.

Qualunque sia la giustezza di questa ipotesi, la ragione certamente non ammette che si possano rinnovare e trasportare grandi masse di materie organiche in fermentazione senza che nell'aria entrino quantità notevoli di fluidi gazosi che ne alterano la purezza, e se l'aria è impura gli individui che per se stessi sono indisposti non la respireranno impunemente.

Non insisteremo più a lungo, e diremo nuovamente ai dissodatori che pria di gittarsi in grandi intraprese bisogna poter contare sul clima, e per giudicarne, osservare se le popolazioni che ivi abitano stano in istato igienico abbastanza lodevole, senza aggiungere che trovandosi in tale condizione potranno meglio contribuire allo scopo che l'agricoltore si propone lavorando con efficacia.

545. Non ci dilungheremo di più trattando del *terreno* delle lande.

Si crede generalmente che si possa trarre tutto il profitto da terreni portati all'estremo grado di fertilità, ma che ben poco si possa ottenere dalle terre mediocri, e quasi niente dalle cattive. Dopo il Young tutti ripetono che si ha sempre molto da sperare da quelle terre di cui ognuno riconosce il valore, ben poco dalle altre. Questo non è che un'esagerazione di un principio vero per se medesimo. Infatti, allorquando una terra è giunta al grado massimo di fertilità, ei sa che renderà sempre molto, purchè si mantenga nel suo grado.

Ma anche un terreno mediocre, convenevolmente coltivato, aumenterà di valore per ciò solo che aumenta di fertilità; l'avvenire è per lui, ed il capitale che gli si consacra aumenterà senza dubbio.

Taluni basandosi su questo raziocinio così semplice ma tanto solido, giunsero alla conseguenza che le cattive terre siano da preferirsi alle buone ne' dissodamenti; talchè questa massima presa al nudo e senza eccezione condurrebbe a stabilire, come il Moll lo fa ragionevolmente osservare, che le migliori terre da dissodare sarebbero i piani cretosi della Champagne ed il deserto di Sahara.

Mostrare le conseguenze di tale errore è confutarlo. Una landa sarà sempre un terreno povero di fronte ad altro condotto al massimo di fertilità; ma essa avrà sempre un gran merito agli occhi di chi la vuol dissodare se la sua sterilità dipende dalla mancanza di una o due qualità. Finchè un terreno di landa non contenga elemento cal-

care, o non sia bene in isciolo, tutti i lavori e tutte le concimazioni che gli si possono amministrare non faranno nulla. Ma corretto colla calce, messo in iscolo, ingrassato con nero animale o fosfato naturale, ripagherà immediatamente di tutte le cure e di tutte le concimazioni.

Ecco pertanto quello di cui deve persuadersi chi intraprende a dissodare: egli non deve considerare come più cattiva quella landa che offre maggiori speranze di buon esito, ma fra le varietà eleggere quella nella quale il terreno presenta maggiori risorse.

E delle lande, come delle terre già a coltivazione; in tutti e due i casi ve ne sono delle buone e delle cattive, il punto capitale è di saper scegliere.

546. Ora diremo come il Moll classifica le terre delle lande.

Le più cattive sono formate da una sabbia sterile o da un terreno argilloso-siliceo che ha poca profondità, e cui segue un sottosuolo di roccie, di pietre agglomerate, o d'argilla biancastra: esse portano il nome di *lande nere* o *magre*: sono caratterizzate dalla loro vegetazione composta di *eriche comuni*, miste ad *erica cigliata* o *cinerina* ed a piccoli *giunchi*, di molte varietà di *licheni* che coprono per lo più le porzioni meglio sterili.

Moll considera come di media qualità le lande dette *bianche* o *verdi* a terreno *siliceo-argilloso*, e che hanno una profondità di 30 a 40 centimetri, riposando sopra un sottosuolo eguale alle precedenti, ma che diviene più argilloso di mano in mano che si scava più profondamente. Le piante che vi dominano sono l'*erica da scope* con un poco di *eriche vagabonde* e di *paludi*; si trova in esse anche il *giunco di Provenza* e la *melica azzurra*.

Le migliori presentano in abbondanza il *giunco*, danno *eriche da scope* bellissime, mostrano l'*asfodelo bianco*, de'*rovi comuni*, della *spirea filipendula* e molte graminacee. Si dicono *lande gialle*.

Del rimanente una landa di una certa estensione non può presentare un terreno omogeneo e di natura uniforme; secondo le località le roccie sulle quali riposa lo strato aratorio possono essere, o no, condizione di fertilità.

Nulla può attendersi da una landa in cui lo strato coltivabile sia esilissimo, ed il sottosuolo un granito durissimo, compatto, inalterabile e che non lascia passaggio alcuno all'acqua; ma se questo granito è screpolato, si decompone facilmente sotto l'influenza degli agenti atmosferici, e per conseguenza si sfiorisce, se ne può ottenere buon esito.

Quello che dicesi del granito, è da intendersi pure per gli schisti: ve ne ha dei duri e dei friabili; di quelli cui nè l'aria, nè l'acqua portano alterazione; altri invece che sfioriscono facilmente, e contribuiscono coi lavori profondi a rendere più profondo lo strato vegetale ed a fertilizzarlo nello stesso tempo.

Nei dissodamenti operati dal Trochu, le parti che si mostrarono più feconde e meglio corrisposero alle aspettative del dissodatore, rappresentavano solo il 12 per 0/0 della superficie totale del podere, la loro profondità era dai 15 ai 35 centimetri; avevano un colore grigiastro, erano consistenti, argillose, molto mescolate a ciottoli e ghiaie, ma aveano un sottosuolo di schisto che sfiorava facilmente all'aria. La loro vegetazione naturale era per lo più rappresentata dalla *ginestra da scope*, dal *rovo comune*, dalle *felci*, dalla *digitale*, dalla *scabiosa marittima* e dal *cardo santo*.

Le parti più ingrate erano di un color bruno carico, leggerissime, sabbiose, e contenevano qualche ciottolo quarzoso; esse erano ricche di materie vegetali, ma la vegetazione vi era trista e si componeva di *giunchi piccoli*, di *eriche cigliate*, ecc.

Si vede quanto siano analoghe le indicazioni del Moll e quelle del Trochu.

A Grand-Jouan il terreno offriva prima uno strato quasi uniforme di 15 a 20 centimetri di spessore, composto di una mescolanza di sabbia quarzosa, di terriccio e di detriti vegetali.

Tolto questo strato coi lavori di dissodamento, vi si trovarono tre varietà di terra, che quantunque della stessa natura siliceo-argillosa, aveano proprietà diverse.

Nelle parti alte la terra era gialla, e poggiava sopra una roccia ardesiaca di grande profondità.

Nelle vallate il terreno era più leggero, nero di colore, e quasi di natura torbosa, avendolo l'accumularsi delle acque reso acidissimo.

Il terreno a pendio delle colline partecipava dei due altri a norma che si allontanasse o si avvicinasse ai due lati. I pendii erano dolcissimi, e per conseguenza di una grande lunghezza, e questa varietà era molto estesa, e fu colà dove le coltivazioni ebbero esito migliore.

Il sottosuolo di tutto il podere era argilloso e quasi interamente impermeabile. È da osservarsi che non ostante la quasi uniformità della natura dei 500 ettari dei quali si compone il Grand-Jouan, la porzione dove la vegetazione diede miglior frutto fu quella posta in pendio, e ciò perchè meglio vi scolavano le acque, ed il terreno riusciva così più sano. Da ciò la conseguenza che non bisogna preoccuparsi soltanto della natura fisica e chimica del terreno, ma eziandio molto della configurazione di una landa.

Bisogna ancora aver d'occhio un'altra avvertenza, che fu cagione già di molti dissesti per non averne tenuto conto. Qualche terreno delle lande che si debbono classificare fra le più povere ha un color nero che lo rende simile al terreno de' più bei giardini.

Questa circostanza ingannatrice fa che i dissodatori senza esperienza lo preferiscano, e quindi perdite enormi, perchè dopo la prima raccolta si ha a che fare con uno strato siliceo-argilloso, freddo, inerte e spossato, che

non è possibile rianimare, nè con ammendamenti calcari o lavori profondi; non si giunge a rimetterlo in buono stato altro che con abbondanti concimazioni alternate con del nero animale, delle ceneri lisciviate, ed altre materie fertilizzanti, delle quali non si può disporre a profusione altro che con sacrifizi enormi di danaro.

Queste terre nere, ottime per le *camelie* ed i *rododendri*, nulla valgono pei cereali e le altre piante coltivate, e se ne trovano fra le mani, si può riconoscere la loro cattiva natura col seguente esperimento: si getta un poco di questa terra in un bicchiere di vetro pieno d'acqua: una buona parte della medesima terra non va al fondo, sopranuota sotto forma di detriti vegetali incompletamente decomposti, mentre va al fondo solo una piccola quantità di sabbia fina, bianca o gialla o grigia.

È così che procede il Moll per riconoscere la terra ingannatrice.

547. Il sottosuolo delle lande è generalmente impermeabile, e quando si trovi a poca profondità non si lascia che difficilmente penetrare nè dagli strumenti aratorii, nè dalle radici. Il più cattivo è formato dalle *puddinghe*, composte di conglomerati di pietruzze e ciottoli impastati da un cemento ferruginoso.

Vengono dopo gli schisti ed i graniti che non sfioriscono all'aria, le arenarie, le argille ferruginose più o meno mescolate di ghiaie e di ciottoli, de' quali aumenta la proporzione col discendere, cosicchè il sottosuolo in questo caso diventa così impermeabile come lo è la puddinga.

Il sottosuolo formato da argilla bianca impermeabile e sterile è ritenuto da alcuni come cattivissimo. Tuttavia esso è suscettibile di miglioramento con lavori da sottosuolo, ed esposto lungamente all'aria.

Nel Finistère, e specialmente nel circondario di Morlaix, Querret ha dissodate con esito felice delle lande umide a sottosuolo di terra bianca, molto argillosa, ed accerta che questa terra ben lungi dall'essere sterile, me-

scolandola al terreno diviene di un color carico e migliora in pochissimo tempo.

Il miglior sottosuolo delle lande è quello di natura calcare, ma s'incontra ben di rado. Non è così del sottosuolo a marna, pochissimo frequente e quasi ignoto in Bretagna, ma comunissimo nelle regioni di lande della Turenna e del Poitou.

548. Non sarà inutile, dopo questi dettagli sul terreno particolare delle lande farci un'idea generale di quello dell'occidente della Francia, dove le terre incolte coprono la superficie di 1,500,000 ettari.

Il terreno dell'occidente della Francia può dividersi in due parti: l'una, che è la più estesa, non contiene che delle terre siliceo-argillose poverissime di calcare: tali quello del Finistère, del Morbihan, della Vandea, d'Ile-et-Vilaine; l'altra invece ne contiene molto. Amendue queste varietà hanno sottosuolo impermeabile. Il terreno non calcare favorisce la produzione della segala, dell'avena, del saraceno e delle crocifere in genere. I pometi, gli alberi di pero, la quercia, la betulla, il faggio, il castagno e gli alberi resinosi vi riescono benissimo, e le piante che vi crescono naturalmente sono le eriche, il giunco, la ginestra, l'acetosella, la felce e la spergula. Ai detriti di queste piante si deve l'acidità del terreno.

Il terreno siliceo-argilloso calcare dà eccellenti prodotti in frumento, orzo, fava, colza, veccia, erba medica, trifoglio, e lupulina: gli alberi resinosi vi crescono ancora, ma sopra tutti l'olmo, la noce, il frassino, l'acero, la robinia, il visciolo. Finalmente le piante naturali caratteristiche di questo terreno sono il cardo, la cicoria selvatica, la pimpinella, il piè-d'asino ed il sambuco-ebulo, la cui presenza è un indizio tanto certo di fertilità, che nel Poitou corre per proverbio che un cieco può comperare un campo senza tema d'ingannarsi quando la sua mano lo assicuri della presenza del sambuco.

549. Ecco le differenze naturali che sono di scorta

nel riconoscere il merito di una landa nel suo stato naturale secondo il suo aspetto e la sua posizione. Quest'ultimo dato sembra così deciso agli occhi di chi vuol dissodare, che vien raccomandato di non far acquisto di lande, se prima non si è veduto quello che raccoglièsi nelle vicinanze, bisogna soprattutto esaminare i prati, dicono, e con ragione, piuttosto che il frumento e la segala, perchè in alcuni paesi accade che si sacrificlii il tutto ai cereali, cosicchè anche le terre mediocri danno dei buonissimi prodotti.

Bisogna però guardarsi dal giudicare dei terreni dal modo con cui si mostrano le raccolte nell'invernata. In generale sui terreni argilloso-silicei, umidi e freddi, la vegetazione è languida fino al terminare dell'aprile, e quasi sempre le migliori raccolte non hanno la più bella apparenza d'inverno e di primavera.

E soprattutto non si osservi la vegetazione di alcuni appezzamenti prossimi all'abitato. L'aspetto lussureggiante dei prodotti coltivati poco lungi dalle abitazioni, ha talmente sorpresi alcuni coltivatori delle lande, che vedendo le raccolte gracili dei campi circostanti, non le attribuivano alla cattiva qualità del terreno, bensì alla negligenza dei coloni. Essi non poteano comprendere che la medesima terra la quale dà, ad esempio, dei legumi e dei frutti ammirabili, mostri poi ad alcuni passi di distanza dei cereali rachitici. Essi non tenevano in alcun conto l'influenza fecondatrice della prossimità dei luoghi abitati e dimenticavano che terreni poco estesi ricevono ad ogni momento tanti avanzi fecondatori da rendere anche fertili le sabbie del deserto.

Moll consiglia saggiamente i compratori di lande quando dice: a pari ricchezza siano da preferirsi le terre *argilloso-silicee* da frumento alle *siliceo-argillose* da segala. Se le prime sono un po' più difficili da dissodare, un po' più dispendiose da mantenersi e più costose, esse però sono incontrastabilmente più feconde e produttrici delle

altre non solo perchè danno frumento, ma i miglioramenti sonovi più fruttiferi e l'azione degli ingrassi più efficace e durevole, ed eziandio, e sopratutto perchè sono assai più convenevoli alla coltivazione dei foraggi artificiali, e specialmente del trifoglio, che dà maggior quantità d'erba.

Aggiungeremo a questo eccellente suggerimento un'osservazione che lo completa e lo commenta. I terreni *silicco-argillosi*, cioè quelli dove domina la sabbia sull'elemento argilloso, sono avidissimi di ingrasso, senza del quale sono inerti. Ora questa esigenza è disastrosa al cominciare dei dissodamenti, ed è necessaria molta intelligenza per sopperirvi, in altri termini la posizione di chi dissoda la terra di questa specie è molto più difficile di quella di altri che dissodino lande d'altra natura. L'imperioso bisogno d'una grande quantità di ingrassi al cominciare dell'intrapresa è uno scoglio che difficilmente si sfugge. Di più i geli vi recano più gravi danni.

Rieffel ha osservato che nell'inverno le stallatti di ghiaccio si mostrano sempre più sui margini de' fossi nei terreni silicco-argillosi, il che non ha luogo negli argilloso-silicei, perchè non sollevano così facilmente queste come le terre silicee che assorbono maggior quantità d'acqua, cosicchè le radici delle piante in quest'ultime sono facilmente messe a nudo, e così esposte a gravi pericoli.

CAPITOLO CINQUANTESIMONONO

Considerazioni economiche sui dissodamenti.

Sommario. — 550. Che intendasi per *condizione economica* in agricoltura. — 551. Pericoli che nascono dall'incertezza nei *titoli di proprietà*. — 552. Lontananza dei *luoghi abitati*. — 553. Incertezza *sulla scelta delle coltivazioni*. — 554. Dissodamenti di Lespinasse. — 555. Esca pericolosa del basso prezzo di compera. — 556. Incertezza sul valore delle *terre messe in coltivazione*. — 557. Incertezza sul *capitale* che devesi conservare pei dissodamenti.

550. Tutto quello che non si riferisce direttamente alla coltivazione, e che nondimeno è indispensabile al buon esito egualmente al terreno, al clima ed ai buoni metodi di coltivazione, costituisce lo stato economico di un podere in azienda.

Così la probabilità di andar incontro ad una lite nei tribunali, il prezzo che costa la mano d'opera nel paese, il carattere degli abitanti circonvicini sono tante cose degne dell'attenzione di chi vuol dissodare, come lo sono la buona scelta dei terreni, gli istrumenti aratorii perfetti, ed un buon processo di dissodamento.

Colle prime si appaiano pure lo stato delle vie di comunicazioni, la distanza dei mercati ed i capitali disponibili.

551. Il primo pericolo cui si va incontro, e che facilmente si trascura, è l'incertezza dei titoli di proprietà e le servitù prediali che un costume di secoli lasciò sulle lande. Una legislazione oscura, e variamente interpretata, apre ai processi legali una via così larga che talvolta vi si trova impastoiati senza accorgersene, non ostante che gli atti di rendita siano chiarissimi, e bisogna aver ben conosciuto come questi processi siano di disturbo a chi in-

traprende de' grandi lavori agricoli per metterli fra gli auspicii più funesti sotto i quali un dissodatore comincia la sua carriera.

Questi processi divengono poi tanto più penosi perchè resi talvolta più imbarazzanti e sostenuti dal mal volere delle circostanti popolazioni adusate a fruire dei vantaggi delle lande che divengono la proprietà di un solo. Anche coloro che non traevano verun frutto dalle lande staranno contro il compratore perchè la sue innovazioni ed i suoi successi feriscono il loro amor proprio e la loro gelosia. Queste passioni possono talvolta passar ogni limite e tradursi in via di fatto. In tempi a noi ben poco lontani si videro abitazioni incendiate ed atterrate nelle lande di Moncoutour in Bretagna.

552. La distanza dai luoghi abitati implica un altro pericolo. 10 o 12 chil. di distanza da un villaggio è già molto, perchè non sarà facilissimo far giungere fino al centro del podere operai e materiali per strade difficili e talvolta impraticabili in certe stagioni dell'anno.

L'imbarazzo è tanto maggiore, in quanto che i lavori di dissodamento e la fabbricazione delle abitazioni debbono andar di conserva, e bisogna far conto sull'attività ed intelligenza del personale, e qui havvi veramente un grave pericolo, perchè gli abitanti delle lande sono ignoranti e poco laboriosi.

Da un altro lato gli operai, i quali non temono la concorrenza di altri di diverso paese, si considerano come necessarii, e quindi sono indifferenti che si sia o no di essi soddisfatti. Ad essi poco o nulla importa la comunanza di interessi fra chi lavora e quello che paga, e niente ad essi fa senso la ruina dell'impresario che pure dà ad essi il pane. Perchè esso li paga puntualmente è ricco a' loro occhi; cosicchè esigono tutto da lui, ma vogliono che esso nulla esiga da loro.

553. Ma supponiamo che siansi giunti a procurarsi dei materiali e degli operai, tutto quello insomma che biso-

gna per progredire: l'opera va, la landa non sarà più che un ricordo; ma bisogna essere preparati a dei disinganni relativamente alla scelta di coltivazioni, di ingrassi e di piante che meglio convengono alle nuove terre. Siccome nulla di tutto questo esiste dove non si è mai dissodato, non si possono cercare esempi nel vicinato. Ora i principii che costituiscono il terreno delle lande non rassomigliano punto a quelli degli altri terreni aratorii, e le analogie facilmente traggono in inganno. Se si volessero seguire i medesimi processi di coltivazione che riescono così bene sulle terre vecchie, e specialmente se queste siano fertilissime, si è inesorabilmente perduti. Sui dissodamenti nuovi bisogna procedere a tentoni; il che non contribuisce guari ad assicurare delle rendite; e suppone in chi si mette a capo dell'intrapresa una pazienza ed una perseveranza rare.

Quando si stabilisce sopra una landa ignuda, bisogna creare tutto e bisogna fare de' preparativi che sono tanto più costosi in quanto che al cominciare dell'intrapresa non se ne ebbero idee molto giuste. È così che si spiegano i rovesci incontrati dagli Inglesi, dai Belgi e dagli abitanti di Picardia, che erano spinti a cercare terre in Bretagna, perchè quelle delle loro località erano troppo costose. Eccellenti agricoltori nei loro paesi, divenivano mediocrissimi nell'occidente della Francia di cui essi non conoscevano nè il clima, nè il terreno, ma specialmente le condizioni economiche. Essi non si erano reso conto, e non avevano prevveduti gli ostacoli che avriano dovuto combattere imitando i pionnieri americani, in un paese dove le città non sorgono già per incanto come avviene in mezzo alle foreste vergini dell'America.

Ripetiamolo, l'idea di andarsi a stabilire lungi dagli abitati, in mezzo alle lande per crearvi abitazioni, distribuirvi le terre, l'idea di non incontrare nessun ostacolo a proprii progetti e di non aver da combattere con nulla, è seducente, ma bene spesso diventa fatale. È ben di rado

si ha più tardi da rimpiangere le sue opere ed il tempo non che il danaro impiegatovi.

554. Moll in una delle sue notevoli lettere sui dissodamenti delle lande, fa toccare con mano al suo corrispondente il pericolo di creare tutto di un getto, raccontandogli l'esito felice di Lespinasse nel centro della Francia. Dopo aver detto che i dissodamenti furono a lui un ancóra di salute, e che invece di spossare le vecchie terre del podere, esse si migliorano, aggiunge che saria stato più vantaggioso per lui di non trovare, comprando Lespinasse, altro che una ventina di ettari di vecchie terre invece di 46, e 138 ettari di lande invece di 112, ma che saria falso il dire che il più grande beneficio si sarebbe ottenuto se Lespinasse non avesse formato che una landa di 220 ettari senza boschi, senza fabbriche, senza viti, senza prati e senza terre: in seguito egli conclude con parole che sono troppo importanti per non riportarle testualmente.

« Credetemi dunque, egli dice, abbandonate quest'idea « di creare tutto di un getto, che questo è un vero lavoro « d'Ercole, e che paga ben di rado quello che costò di da« naro e di fatica. Comprate semplicemente, quello che « vi è d'altronde facile di ritrovare, una proprietà che « abbia intorno a sè due o tre mezzadrie, alcuni boschi, « delle terre il più possibile vicine alle lande. Colà voi « avrete il vantaggio inestimabile per un principiante, di « fare i primi sperimenti sopra un solo dei poderi, la« sciando gli altri a fittaiuolo od a mezzadri, l'esempio « de' quali potrà sempre valervi a qualche cosa, e che « d'altronde faranno rendere alla vostra proprietà mentre « aspettate di trarne un qualche partito ».

555. Il basso prezzo delle lande è talvolta un esca molto pericolosa. Una landa posta poco lungi di un paese ricco e popolato, vicina ad una strada ferrata, in clima salubre ed a terreno calcare, o che fosse facilmente accessibile ai trasporti di calce, sarebbe sempre a buon

mercato, di fronte ad un'altra landa che si pagasse anche meno, sei volte, ma si trovasse in altre condizioni.

Questa verità fu bene spesso dimenticata dai dissodatori, che da un lato vedevano di dovere sborsar poco, e dall'altro avere un vasto tenimento; per quanto sia ragionevole il sistema di coltivazione applicato ad una cattiva terra di landa, il prodotto che se ne trae si risentirà sempre della sua origine. Perciò nulla havvi di più saggio d'applicare nel caso il *sistema pastorizio misto!* Con questo si lascia la natura agire da sè, e cogli ingrassi in polvere si fa meno sentire la necessità d'un numeroso capitale vivente; ma in qualunque siasi senso che si prenda, una certa somma di lavoro è sempre necessaria, e se questo è cattivo o costoso, basterà per rendere nulli tutti gli sforzi per migliorare nei paesi delle lande. Senza tema d'ingannarci, si può stabilire in principio che in que' paesi meno si paga di mano d'opera, è meno fruttifera, e per conseguenza più costosa.

Bisogna aver letto quello che ne scrive il Rieffel per esserne convinto. L'esperienza insegnò a lui che le popolazioni sparse nelle lande non chiedono al di là del vivere, e per questo a loro basta una miserabile capanuccia per famiglia, che lascia poi i suoi bestiami errare sulle lande come quasi bestie selvatiche. Avendo pochissimo subita l'influenza della civiltà, i bisogni di essa non sono da quelle popolazioni sentiti; per cui non comprendono la necessità del lavoro; insomma esse si trovano nella situazione di tutte le popolazioni alle quali basta per vivere i soli mezzi che sarìano per noi insufficienti, ma che ad essi convengono per la loro educazione e le loro abitudini.

Rieffel venne un giorno invitato a visitare una fattoria di circa 60 ettari, della quale il proprietario era a Parigi, e ne riscuoteva incirca 200 fr. di affitto. Il fittaiuolo lavorava ogni anno 10 ettari sempre egualmente: 5 a saraceno 5 a segala. Da ogni ettare otteneva 5 o 6 ettolitri di grano, de' quali a lui apparteneva 1|3. Tutto il rimanente del po-

dare era a landa, dove il bestiame trovava da vivere. Quest'uomo era contento e fiero della sua fortuna, lavorava pochissimo, e non desiderava danaro. Desso per la sua posizione di fittaiuolo non apparteneva alla classe infima della società. Nullameno avea e doveva avere un errore il lavoro come anche tutto quello che poteva renderlo necessario.

Se tale era l'uomo preso per esempio, che cosa debbono essere quelli che il dissodatore invoca in aiuto e dei quali non può fare a meno!

Non intendiamo con questo di dipingere le sole popolazioni delle lande della Bretagna. In tutti i paesi di lande è la stessa cosa. Tenendo una stessa linea da Brest a Roanne, Lullin di Chateau-Vieux, ha segnato sulla carta della Francia tutta questa parte che egli chiama regione delle lande e dei giunchi, ed ha trovato quasi senza eccezione lo stesso carattere agronomico e sociale.

Il nostro secolo, e forse noi medesimi, vedremo scomparire questi costumi, e già le popolazioni della zona che divide le lande dalle terre coltivate sono più laboriose, ma non è men vero che gli abitanti interni delle lande non siano ancora quello che erano 50 n 100 anni fa, cioè come li abbiamo descritti.

556. Supponiamo però, che a forza di perseveranza, d'energia e di sacrifizii si siano sormontati tutti gli ostacoli, e che dopo un certo numero d'anni si sia giunti a trasformare le lande in vere terre di Fiandra, ma si trovino innestate in altre lande o terre quasi sterili. Ebbene, che cosa si farà? Si può tenere la proprietà per compiacersene in tutta la sua vita o venderla. Nel primo caso, siccome non si è immortali, i beneficii si realizzano per sè e non per gli eredi; e poi quale è l'uomo che sia sicuro non giunga a lui nessun caso nel quale un dì o l'altro non si senta nell'obbligo di vendere? Dunque in ogni caso per un dissodatore è sempre in obbligo di procedere in modo come se un giorno o l'altro dovesse vendere.

Ma in tale circostanza si penserebbe forse che il compratore acquistasse il terreno, stimandolo a norma della bellezza delle coltivazioni, l'abbondanza della raccolta e la rendita netta, per quanto siano belle! Non ci illudiamo. Per quanto siano ricchi e ben coltivati que' terreni, non si giungerà mai a sottrarli dalla pressione che vi esercita su di esse il prezzo dei terreni vicini. Se al di là dei confini si trovano terreni da 400 fr. l'ettare, ed il terreno in vendita ne costi 4000, nessun compratore preferirà l'ultimo, giacchè facendo il conto sulla sua abilità, cercherà più presto delle terre suscettibili di migliorie, piuttosto che di quelle che attinsero il massimo di fertilità.

Nè può contarsi su compratori stranieri al paese; perchè quando si viene nel paese delle lande è per trovare terreni poco costosi, se si avesse in testa l'idea di comprare terre fertilissime come le fiamminghe, s'andrebbe in Fiandra a ricercarle; è quello che farebbe un capitalista che volesse collocare bene il proprio danaro.

Il ragionamento più semplice, e diremo anche il più giusto che si presenterebbe al suo spirito, sarebbe il seguente: se in un paese dove i terreni costano poco si trovano dei fondi ad altissimo prezzo, è perchè furono resi dall'arte assai produttivi. Ora l'agricoltore il quale ha ottenuto così fatto risultato, deve avere un'intelligenza superiore a quella degli altri che lo circondano; ma il giorno in cui venisse meno tale intelligenza al terreno, questo darà minor rendita, e ne concluderà chiedendosi se avrà sempre sotto la mano de' fittaiuoli, o de' coloni così abili come il suo venditore. Potrà accadere quello che avviene a certe imprese finanziarie, le azioni delle quali rendono da 30 a 35 per 0/0 mentre alla borsa non sono negoziate al di là del prezzo della loro emissione. È il caso di dire: tanto val l'uomo quanto val la cosa.

Coloro che vogliono intraprendere dei dissodamenti nelle solitudini dovranno pensare che un agricoltore non può da solo trasformare lo stato agronomico di un paese,

è che, come bene le avverte il Moll, nelle contrade retrograde il progresso si fa strada dalla circonferenza al centro e mai inversamente.

Perciò quello che si disse sui pericoli dei dissodamenti in mezzo alla solitudine, non deve applicarsi ai dissodamenti fatti su vecchie terre o in lande prossime alle città. Qui colui che utilizza le lande e giunge a renderle fertili, realizza un valore, pel quale non mancherà mai di compratori.

557. Finalmente faremo notare un ultimo pericolo ai dissodatori. Di rado si fa un'idea esatta del capitale necessario a dissodare una estensione data di terreno, perchè tutti i calcoli dell'economia rurale non gli si possono applicare; ed è cosa difficile ad un principiante lo stabilire la somma che esige una azienda regolare quando voglia recare un cangiamento al sistema locale; a maggior ragione sarà ancora più difficile trattandosi di una creazione nuova ed in condizioni tali come le abbiamo supposte dapprincipio.

Il basso prezzo di compera è un'esca lusinghiera perchè se si teme che l'estensione del podere non sia in rapporto coi capitali de' quali si dispone, si rassicura dicendo che si comincierà col poco; le cataste terranno il posto de' fienili, le stalle si faranno con tettoie di eriche, le case con baracche, ecc.; ecco quello che dicesi illusione di un dissodatore; affinchè un simile sistema possa riuscire abbisognano molte cose che difficilmente si trovano riunite: intelligenza, energia, attività, abilità pratica, coraggio di abnegazione e sopratutto ricchezza nel terreno che si dissoda. Con lande mediocri la riuscita è dubbiosa, con lande povere la fallita è certa: e dicesi certa, perchè più una landa è cattiva, meno si paga, ma minore d'assai che sia il prezzo d'acquisto maggiore sarà il capitale assorbito per migliorarla.

Rieffel è convinto che quasi tutto il capitale che si destina ad un dissodamento è sempre troppo debole, perchè

non si pensa che il mettere a coltivazione un ettare di terreno costa di più dello stesso suo prezzo d'acquisto.

Non ostante tutti i piani di economia che si facciano prima di intraprendere i lavori, si è sempre costretto a procurarsi una comoda abitazione; perchè un uomo di buon senso non può intraprendere grandi lavori senza installarsi sul luogo. Ora supponendo un acquisto di 130 a 200 ettari in ragione di 200 fr. l'uno, si vede quanto sia facile il dispendiarsi nella metà del prezzo totale dei fondi solo per quivi risiedere: ecco già un buon vacuo fatto nella borsa, prima che comincino i veri lavori di dissodamento.

È cosa difficile determinare in antecedenza la somma precisa che sarebbe necessaria per un dissodamento, perchè varia a norma del sistema adottato.

Trovo negli scritti di un dissodatore de' più illustri un fatto che è utile ripetere: un mercante ritirato dagli affari era giunto a riunire, in età ancor fresca, un capitale di 80,000 franchi. Abbandonò il commercio per dissodare de' terreni, e senza cognizione della cosa acquistò 260 ettari di lande per 35,000 fr., ma commettendone il regolamento a dei domestici. Quantunque obbligato ad abitare per molto tempo lungi dal podere, non spese meno di 20,000 fr. per costruirsi una casa dove più tardi intendea stabilirsi colla famiglia. Alcuni anni bastarono per assorbire i 25,000 fr. rimanenti, ed allora ricorse ai prestiti che terminarono col rovinarlo completamente: la proprietà fu venduta 52,000 fr.

Quello che trasse in inganno questo povero uomo è che egli avea fatto conto sulle rendite che doveano aversi prontamente, e pensava che in agricoltura sulle lande si operasse come colle mercanzie comuni; e non credeva che il mettere a coltivazione un terreno incolto esige forse dieci o dodici anni, senza frutto, oltre che son necessarie le spese per i fabbricati, gli abbellimenti e le piantagioni.

Ora il falso ragionamento del nostro mercante è ripe-

tuto bene spesso da coloro che non veggono nei dissodamenti altro che il fine, dapprima delle lande, e poscia campi coperti di bionde messi, ma all'intermedio dove si nasconde il secreto del trionfo o la disfatta, non vi si pensa, e bisogna pur dirlo, non se ne accorge che dopo lungo meditare e studii profondi.

CAPITOLO SESSANTESIMO

Metodi pratici di dissodamento.

SOMMARIO. — 558 Primi lavori di dissodamento. a) Strade. b) Fossi ed argini. c) Siepi vive. d) Utilizzazione delle fosse e dei canali e) Pianamenti destinati a servire di ripari. — 559. Prime preparazioni del terreno. a) Colla zappa e per togliere gli sterpi. b) Col fuoco od addebbiamento. c) Coll'aratro. — 560. Aratro del Poitou. — 561 Il *binet* dei Belgi e l'*Haken* dei Tedeschi.

Da alcuni anni si scrisse molto sulla pratica dei dissodamenti. Confrontando fra loro le opere pubblicate, si trova che vanno d'accordo sopra alcuni punti, ma sono perfettamente discordi sopra altri, eppure ogni pubblicazione si appoggia sopra dei buoni successi.

Egli è perchè ognuno che dissodò, e poi pubblicò i risultati ottenuti, ha proceduto a norma delle circostanze in cui versava, e siccome queste variano da un paese all'altro, ognuno ha operato in maniera speciale, e armato del successo conseguito, propone il fatto come esempio da imitarsi.

Così colui che operò sopra una landa ignuda, piana, battuta dai venti, dovette necessariamente seguire una via diversa da chi avea ad operare sopra un'altra a terreno or piano, ora montuoso, che conteneva già dei fab-

bricati, delle terre coltivate e difese naturalmente dai venti, ma ambidue però non si saranno meno preoccupati prima di ogni cosa delle chiudende, delle fosse da scolo e delle strade. Sarà stata la medesima cosa quando ognuno di essi avrà cominciato i lavori di dissodamento propriamente detti: l'uno avrà addebbiato, l'altro si sarà prevalso dell'aratro; ed ambidue avranno fatto bene, perchè i terreni erano differenti. Più tardi percorrendo strade opposte, avranno raggiunto il medesimo scopo.

Sarebbe dunque impossibile lo occuparsi di tutti i dettagli di dissodamento, e dire quel che si vuol fare. Varrà meglio per noi fissare la nostra attenzione sulle operazioni di alcuni che dissodando meritarono un nome illustre, per avere così una scorta nella via che andiamo a percorrere.

558. Quando uno che vuol dissodare si stabilisce sopra una landa che supporremo interamente deserta, la prima idea che gli si presenta sarà di esaminare la configurazione del terreno che gli deve servire a fissare il piano delle sue operazioni. Scelta la località dove fissare la sua abitazione, questo sarà il suo quartier generale e dividerà il terreno in molte parti che verranno determinate dalla inclinazione, dai pendii, dalla esposizione e dalla natura del terreno; lavorerà poscia a far scolare le acque, senza di che la landa rimarrebbe quale è; poi si occuperà delle chiudende e delle strade di sbocco, lavori che sono solidali quantunque non siano simultanei, ma siccome la costruzione delle strade è inseparabile da quella delle fosse, e queste fanno parte integrante del sistema generale di scolo e di essiccamento, diremo dapprima delle strade, senza occuparci del perchè non è con esse per lo più che si inaugurano i lavori sopra la landa.

a) Strade. È naturale che i fabbricati siano il punto di partenza di tutte le strade di sbocco, perchè dal fabbricato partono gli operai ed il bestiame che lavora. La linea retta essendo la più breve bisogna adottarla di pre-

ferenza; i pendii saranno ridotti il più che sia possibile e le ineguaglianze appianate, come pure le rotaie. Senza tali precauzioni si ritardano i trasporti e si affatica inutilmente il bestiame da lavoro.

I vantaggi che si ottengono da tutte queste precauzioni, quantunque moltissimi, sono poco apparenti. Tuttavia, come lo fa osservare il Trochu è facile il dimostrare che un abbreviamento di strada di 150 metri nel cammino che in media percorrono i contadini ed il bestiame sul fondo può calcolarsi ad alcune centinaia di chilometri in un anno: e per provar questo basterà moltiplicare questa cifra di 150 metri per tutte le volte cha vanno e vengono carichi o scarichi i buoi e gli operai.

Nel celebre podere di Brutè, le vie di comunicazione interna sono larghe 6 metri; larghezza che sembra esagerata relativamente a quello che si pratica per l'ordinario, ma assai conveniente per colui che considera come produttivi i terreni destinati a questo scopo. Queste strade sono a doppio pendio per impedire che le acque stagnino, ed ogni pendio ha un'inclinazione di 8 centimetri per metro; la terra vegetale, le radici di giunco, le eriche, ecc. che si tolgono per dar il pandio alla strada sono deposte successivamente in piccoli mucchi dove si lasciano fermentare per 15 o 18 mesi; e si trasportano in seguito secondo la loro natura sui terreni aratorii argillosi o silicei. Questi prodotti hanno così bene ammendate le terre di Brutè, che sei anni dopo aver già formato le strade si è fatto un nuovo scrostamento, il quale non era più un ammendamento, ma un vero ingrasso, perchè durante i sei anni che erano scorsi fra un'operazione e l'altra, una vegetazione nuova erasi formata sulle parti meno battute delle strade, ed il terreno si era arricchito di azoto per essere frequentato da uomini ed animali.

Ecco perchè il creatore di questa fattoria in mezzo alle lande considerava come assai produttiva la terra consecrata alle strade.

Del rimanente la seconda operazione contribuisce molto a migliorare le strade che si trovano così sbarazzata dallo strato vegetale; esse sono sempre quasi interamente formate dovunque dalla sostanza del sottosuolo.

Questi lavori furono eseguiti in primavera quando il terreno era ancora umido. Il calore dell'estate indurisce la parte della via sulla quale si fa passare un rullo compressore il quale regola meglio le materie ammucchiate di quello che potriano fare le stesse ruote.

Secondo il Trochu, allorchè le strade così disposte hanno già passato l'estate e l'autunno, e servito al movimento de' carriaggi e de' pedoni in tale stagione, sono abbastanza dure, quantunque non selciate da non lasciarsi penetrare dalla pioggia che scola lungo i pendii a dritta e a manca delle medesime.

Queste strade sono completate da piccoli acquedotti sotterranei stabiliti di traverso, e che facilitano lo scolo delle acque nei fossi laterali.

Questi acquedotti sono impietrati con rottami piatti e larghi, e la parte superiore che corrisponde ad essi è selciata; sono larghi 20 centimetri ed alti 33. Ad ognuna delle due estremità esiste una testa di ponte in pietra fortissima messa a piatto, od in arco. In alcuni punti la larghezza degli acquedotti è maggiore due o tre volte.

Gli acquedotti di Brutè servono da quarant'anni e non hanno mai avuto bisogno di riparazioni.

b) Fosse ed argini. Giungiamo ora ai fossati che stanno al margine delle strade, ed alle quali gli argini servono di chiudenda; fosse ed argini che definitivamente altro non sono che ripetizioni delle chiusure generali del podere.

La profondità della fossa è di 4 metri, la larghezza di 1^m, 20, l'altezza dell'argine è di 1^m, 30, la larghezza della base di questo è di 1^m, 60 e del vertice di 0^m, 50. Il pendio fa col terreno un angolo di circa 60°.

Allorchè le fosse e gli argini sono tracciati sul terreno,

Trochu fa levare colla zappa lungo la linea interna dell'argine, sulla landa da dissodare, una fetta di terra vegetale, il cui scavo si getta sul terreno dal lato opposto all'argine. Fra poco vedremo qual sia l'uso di questa terra.

L'operaio toglie in seguito le cotiche che coprono il posto dove deve essere praticata la fossa, e dopo avere loro data la forma di parallelogrammi lunghi due volte la loro larghezza, le pone successivamente sulla linea dell'argine, in maniera da formarne alla base un apparato tanto più solido in quanto che queste cotiche sono formate di radici d'erica, ed altre piante che si legano benissimo col terreno.

Ne sovrappone così due o tre strisce in maniera che i parallelogrammi siano disposti trasversalmente: poi egli le taglia a norma del pendio che deve aver l'argine, e continua a scavare il fosso laddove furono levate le cotiche, sempre conservando l'inclinazione a norma della base. Questa terra serve a riempiere l'argine, battendola di mano in mano che si accumula.

Onde togliere che gli argini, i quali formano attorno al campo una specie di diga, non trattengano le acque in alcune stagioni, vi si praticano alla base di distanza in distanza col mezzo di una trivella, dei fori di 8 centimetri di diametro, e che si attraversano in tutto il loro spessore.

c) *Siepi vive*. Ora veggiamo come il Trochu ha organizzate le siepi vive che debbono difendere la fossa, completare le chiudende e servire di difesa. Sul piano dell'argine si apre colla vanga un fossatello di circa 20 centimetri di larghezza sopra 30 di profondità; la terra scavata, che è tutta di sottosuolo ed argillosa, serve a rendere impermeabili le strade intorno all'argine.

Questo fosso si riempie colla terra levata colla zappa lungo la linea interna del tracciato dell'argine, e che finora non conoscevamo a qual uso dovesse servire. Nell'asse di questo fossatello che colmandolo sarà lasciato alcun poco convesso, si semina in gennaio del giunco

(*ulex europaeus*); ed a tale scopo col mezzo di un piccolo rincalzatore si segna una striscia di 10 centimetri profonda, che si riempie a metà, sia con ceneri lisciviate o terriccio ben consumato, e poi con terra fino a 2 o 3 centimetri al disotto dell'apertura. Fatto ciò si semina il grano e si copre fino al livello; ed in tal modo il seme sta profondo di 2 o 3 centimetri dalla superficie.

Un mese o sei settimane dopo la seminagione la pianticelle divengono visibili, e nel primo anno acquistano almeno 33 centimetri di altezza: a 4 o 5 anni sono di 3 metri; tali siepi col loro argine quando siano ben fatte e ben curate, durano 20 a 25 anni, formano dal lato della landa che sarà coltivata un giorno una divisoria di circa 4 metri e 30 cent.; dal lato della strada un'altra divisoria di 5m, 30 per la profondità della fossa, la cui larghezza, come si disse è di 1m, 30. Così si ha una chiusura rispettabile, ed un principio di difesa che non è da disdegnarsi.

Non parlerò degli elogi che il Trochu prodiga al giunco usato quale siepe; egli ne trasse considerevoli vantaggi, e descrive tutto l'utile che gli recarono queste siepi la quali diedero in combustibile a foraggio più di quello che avrebbe data la terra seminata a grano.

Però il Trochu non dissimula gli inconvenienti della siepi viva di giunco. Le radici di questa pianta acquistano fino a 5 metri di lunghezza, aprono il sodo dell'argine, entrano nel campo vicino, e si dirigono verso le parti più fertili, in maniera che se si pianta un albero vicino ad una siepe di giunco, l'albero vi deperisce, perchè la buona terra di cui si circonda viene invasa dalle radici di giunco. Inoltre i polloni di giunco d'un anno si coprono in primavera dopo la fioritura di numerose piccole siliqua, i cui semi maturano in giugno o luglio e coprono il terreno di pianticelle attorno all'albero; d'onde risulta che nell'autunno seguente molte pianta di giunco nascono attorno alla siepe, si propagano rapidamente se non si rimuove il terreno coi lavori al piede dell'argine.

Ecco gli inconvenienti delle siepi di giunco; ed eccone i rimedi: se si fa lavorare colla zappa o la vanga una striscia di circa 1ᵐ, 38 di larghezza attorno all'argine, o presso il quale si sono piantati degli alberi, se ivi si coltivano per quattro o cinque anni dei pomi di terra, o del lino, o dei cavoli, ecc. concimando leggermente, le radici di giunco saranno deviate, perchè non amano guari la terra lavorata tutti gli anni; oppure se si pratica lungo l'argine un fosso abbastanza profondo e provvisorio per tagliare le radici di giunco che si stendono dalla siepe alle terre circostanti, basta ciò per allontanarle buon numero d'anni. Gli avanzi delle radici muoiono ben tosto, e non lasciano de' rigetti come quelle dell'olmo o del pioppo.

Quanto alla riproduzione spontanea e pronta del giunco, è un inconveniente che non è da temersi altro che sulle terre aratorie, perchè sui prati o il seme non germoglia, od appena germogliato perisce.

Del rimanente, parlando delle siepi vive di giunco in Brutè, si ebbe meno in vista di raccomandare particolarmente questa pianta per uso simile, che di segnalare l'uso che ne fa uno de' più distinti dissodatori per ottenere buone strade ed eccellenti siepi: nè si farebbe se non si vedesse bene spesso, nei nuovi dissodamenti, delle strade e delle chiudende in rovina, quantunque datino da poco tempo, e che costano non poco a mantenerle perchè non eseguite con intelligenza.

d) Utilità che può trarsi dalle acque de' fossi. La fossa per chiusura adottata dai migliori dissodatori ha generalmente la larghezza di 1ᵐ, 30 ed è profonda 1 metro; tale è la proporzione a Brutè, ed a Grand-Jouan. La fossa non ha il solo scopo di chiudere, ma ancora di procurare uno scolo alle acque, per cui è necessario che il pendìo e la direzione della stessa si trovi in armonia col livello del terreno; ciò fa sì che siano necessari studi e cure dalle quali dipende talvolta il buon esito di un dissodamento.

Notiamo bene quello che dice il Trochu rapporto alle

fossa, perchè le sue parole contengono un interessantissimo precetto. Egli ha detto che le fosse le quali circondano le strade di sbocco, come quelle che circoscrivono le coltivazioni debbono essere tracciate in maniera da favorire lo scolo « e ritenere sulla possessione tutte le acque « cariche di principii fertilizzanti, che senza questa pre« cauzione le pioggie trascinerebbero seco ».

« Io utilizzo ancora, egli aggiunge, molti sali, ossidi, « acido carbonico ed azoto che van perduti quasi total« mente nelle nostre proprietà rurali........ delle disposi« zioni date convenientemente per lo scolo generale delle « acque possono procurare le irrigazioni artificiali le più « ricche, e formare delle praterie molto produttive sopra « terreni che senza questi mezzi di miglioramento non da« rebbero dei foraggi altro che consumando in parte gli « ingrassi destinati alle coltivazioni del podere ».

Ecco il vero significato delle cose agronomiche. Nel principio di un dissodamento, il Trochu si preoccupa di trar profitto dagli elementi di fertilità che si trovano sparsi sulle strade, sulle callaie, in ogni angolo del terreno per averne mezzi da irrigare.

« Oggidì si sostiene che il miglior mezzo di irrigare sarebbe di approfittare delle acque di fognatura! Ma ciò lo facea Trochu 40 anni fa. Ed una applicazione così bella noi la troviamo, non già su terre dissodate, ma che sono state da lungo tempo coltivate. Eppure le nostre praterie, che sono abbandonate agli azzardi del clima, potriano essere irrigate con pochissima spesa ed enorme frutto, soltanto se in tempo utile si dirigessero le acque de' fossi che sono buone tanto e più ricche di quelle che cadono dal cielo. Diffatti le acque che lavano le strade, i terreni lavorati, e quelli che sono concimati, posono essere considerate come ingrassi liquidi perchè ne contengono tutti gli elementi. Ebbene; non solo non si tiene conto veruno di tutte queste risorse, ma si lascia sperdere eziandio il succo del letame, e questo non già nelle campagne isolate soltanto, ma alle

porte delle città le più istruite, dove hannosi insegnamenti agricoli, e sotto gli occhi delle società agronomiche, che pure distribuiscono de' premi per la buona tenuta dei fondi.

Ed il dissodatore di Belle-Isle-en-mer si preoccupò talmente di tale oggetto, che giunse a trar utilità da una massa d'ingrassi liquidi distribuendo gli scoli con fossaletti ammattonati in maniera che ora fa giungere sullo praterie, ed ora nella fossa gli ingrassi; ed allorquando le più grandi pioggie sopravvengono nelle circostanze in cui l'irrigazione non gioverebbe, egli le fa scorrere fuori della prateria coll'aiuto di dighe fatte con terra e concime pagliosso, e la cui disposizione fa cangiare la direzione della corrente.

È inutile che io faccia osservare (poichè ciò si disse nel parlare dell'irrigazione) che bisogna evitare ne' fossati i pendii troppo pronunziati come i troppo deboli. Le correnti rapide guastano il piano e distruggono prontamente i fossi; le correnti troppo lente deteriorano le chiusure come lo farebbero le acque stagnanti; trovandosi la terra bagnata le pareti si rilasciano, e si guastano di più così forti geli.

I fossi che ricevono molti avanzi organici, si riempierebbero ben presto se non si scavassero di tanto in tanto. A Brutè ciò si fa di cinque in cinque anni. Il terriccio che se ne ottiene viene depositato sui margini, ed una volta disseccato si mescola con altri ingrassi, e ciò fa minore la perdita che si soffre naturalmente nel terreno occupato dai fossi d'onde deriva.

c) Piantagioni destinate a servir di riparo. Diciamo dapprima una parola sulle piantagioni. Nessuno oggi vorrebbe intraprendere un dissodamento di una landa senza pensare alle piantagioni. E per questo si hanno due motivi: primieramente perchè volendo dissodare e mettere a coltivazione una landa ignuda, dove trovansi delle piante tisiche è impossibile il procurarsi del combustibile; in se-

condo luogo perchè le lande che sono nell'Occidente della Francia ordinariamente vengono sbattute dai venti così impetuosi per cui ogni raccolta ne soffre e deperisce. Perciò bisogna creare dei ripari, ed a questo valgono le piantagioni.

Che sia utile, anzi necessario di poter disporre dei combustibili allorchè si dissoda, è inutile il dimostrarlo, giacchè se l'impresario e gli operai che passano l'invernata sulla landa dovessero procurarsi da lungi il combustibile, ciò recherebbe spesa non poca pel primo, e sproporzionata al salario pegli altri. Torna quindi indispensabile che il combustibile sia a buon mercato sulle terre da dissodare, e le piantagioni che vi si facciano, sopperiscono all'uopo. Oltre al vantaggio suddetto, se ne trova anche un altro che il Rieffel crede pur esso non dispregievole.

I boschi che il dissodatore fa tenere in cura l'inverno, permette a lui di accantonare al suo soldo tutto l'anno maggior numero di operai. Questa circostanza è sembrata così capitale al Rieffel, che raccomanda caldamente a coloro che cominciano un dissodamento di tener sempre di vista un quadro del riparto dei lavori da eseguirsi nel corso di un anno. Mediante questo quadro si organizza, egli dice, un lavoro con tale ordine, la successione delle occupazioni è così metodica con un numero di operai quasi sempre eguale, che essi vedendosi assicurato il pane quotidiano prendono attaccamento alla famiglia, e divengono una cosa sola collo stabilimento; e nell'epoca delle raccolte non si è obbligati a raddoppiare il prezzo del lavoro cercando al di fuori degli operai nomadi, che ordinariamente sono meno attivi e meno intelligenti.

Il bene che le piantagioni fanno quale un riparo, è così chiaro che è inutile cercare di dimostrarlo. Soltanto diremo di qual natura debbano essere gli alberi da scegliersi.

L'esperienza di lunghi anni ha provato che l'albero migliore per le prime piantagioni in una landa è il pino ma-

rittimo (*pinus marittima major*) perchè è il solo albero indigeno che resista al vento furioso del mare.

Le radici di quest'albero penetrano nei terreni i più duri, nei crepacci i più minuti delle roccie, nelle terre argillose le più tenaci, nelle sabbiose e nelle ghiaie silicee o granitiche. Trochu ci assicura che per far crescere il pino marittimo con rapidità basta seminarlo in terreno di 10 a 15 centimetri di profondità, con sotto suolo che sia accessibile alle radici.

Qualora nulla loro si opponga, le radici del pino si sviluppano verticalmente ed orizzontalmente, è per questo che l'albero resiste ai fieri buffi del vento quando cresca in terreno compatto; ma se il terreno è bagnato, l'albero si aletta perchè il terreno foggiasi a guisa di imbuto nella sua base; per questo è necessario di praticare degli scoli e mantenerli con gran cura nei terreni dove si trovano simili piantagioni; e per non aver mantenuto gli scoli in buon stato che una violenta tempesta mandò a male un giorno tremila piante nella fattoria di Brutè.

Questo albero sulle lande dell'Occidente si sviluppa con rapidità estrema. Quando non si raccolga l'erba a piedi dei pini, e si lascino imputridire le foglie che cadono ogni anno dalla pianta, bastano trent'anni per avere delle piante di 18 a 20 metri di altezza, con un fusto a rami che si allargano per un diametro di 6 a 7 metri, mentre l'albero ha un tronco di 40 a 50 centimetri di diametro al livello del terreno. A 4 anni un pino ha già 1 metro di altezza; a sei ne ha 3 e 1½ se il terreno dove vegeta gli convenga.

Quando una piantagione di pini attinga i 20 metri, essa protegge fino a 300 metri del terreno dalle furie del vento, questo è un dato prezioso perchè ci avverte che i ripari sulle lande debbono essere scaglionati, e siccome di mano in mano che le correnti divengono meno violenti, altri alberi possono resistervi, così si vede che procedendo più oltre ai pini si possono sostituire alberi frondosi; ma

questo non sarà mai per fare la prima resistenza ai venti, contro la quale i pini superano tutti gli altri in resistenza.

Fra i processi tenuti per piantare i pini nelle lande, il Trochu diede con esito felice la preferenza al seguente:

Senza preparare per nulla il terreno, all'infuori di quello di ripulirlo dei giunchi, dalle eriche, e da uno strato di cotiche di 5 o 6 centimetri di spessore, egli semina in linee parallele, o ad aiuole di 1 metro di larghezza distanti di 3m, 33 le une dalle altre, e sempre tracciate perpendicolarmente ai venti sopra tutta la lunghezza di ogni campo. Ecco come il Trochu dà ragione del suo metodo.

Gli spazii vuoti favoriscono la circolazione dei carriaggi per schiarire in seguito il bosco. Le spese di preparazione del terreno e di compera dei grani si riducono ad un quarto; quelle di schiarire le piante sono molto minori, e sono più tardive di quello che avvenisse se le piccole pianticelle fossero troppo fitte, che d'altronde non crescono mai così bene come quelle che possono meglio fruire dell'aria e della luce. Gli intervalli fra gli spazi rimangono coperti di giunco, di eriche, e di altri vegetali che, nei primi tre anni della seminagione sono una difesa preziosa alle piante adolescenti; e quando poi queste ultime crescono, allora i giunchi e le eriche prendono anch'esse uno sviluppo straordinario, che diminuisce solo allorchè i rami del pino vengono a toccarsi con altri di pianta simile, e vi recano troppa ombra. Tali sono i vantaggi che il Trochu ha trovato seguendo il suo metodo di piantagione.

Altri dissodatori tennero diverso metodo. Rieffel, ad esempio, seminò sul debbio a Grand-Jouan; Behague invece si valse di un semplice abbruciamento di sterpaglie nel dipartimento di Loiret; l'uno e l'altro seminarono alla volata. Nessuno però rimosse il terreno perchè tutti sanno che il pino, non ama la terra smossa.

Si disputò lungamente se fosse bene o male associare ai boschi di pino alberi fronzuti. Sarebbe inutile il ripro-

durre tutte le ragioni pro e contro, ma ci limiteremo a far osservare che oggidì tutti convengono esserne l'associazione perniciosa quando si voglia un bosco molto esteso, ma non così qualora si tratti di filari aventi una larghezza media di 15 metri: in questo caso non si ha da temere che l'influenza benefica della luce vi manchi, e che gli alberi a foglie sempre verdi soffochino quelli a foglie caduche, come non è a temersi di recar danno alle altre piante quando i pini si diradano.

I ripari delle lande non sono soltanto un ostacolo alla furia dei venti, ma eziandio rendono più dolce la temperatura del clima.

Se non si ottenesse che solo questo effetto, basterebbe ad incoraggiare i piantamenti nelle lande, perchè raddolcendosi il clima, la vegetazione in generale migliora, la produzione delle coltivazioni, e quella dei foraggi in ispecie aumenta, ed il prezzo delle terre diviene maggiore. Un agricoltore affitterà sempre meglio un podere riparato, di un altro che nol sia, e ciò non già perchè i ripari attraggano la sua attenzione, ma piuttosto perchè vede che in esso potrà mantenere maggior copia di bestiame; e se si domandasse al fittaiuolo per qual ragione preferisce un podere riparato, egli risponderebbe che nei poderi a buon mercato, *il sole ed i venti mangiano tutto*.

Riprodurremo testualmente alcune parole di Trochu che dimostrano quanto sia grande l'errore dei dissodatori che non si preoccupano dapprima dello stabilire dei ripari.

« Ora che una lunga esperienza mi ha persuaso sulla » miglior direzione da darsi ai lavori di formazione d'un « podere nelle lande, considero lo stabilimento dei ripari « come la cosa più essenziale. Io non ho cominciato così, « e me ne dolgo; ma allora io mancava di mezzi di ese- « cuzione e di esperienza, ma oggi son persuaso che « questa inavvertenza mi ha fatto perdere di prodotti, e « di godimenti ».

559. Si conoscono tre metodi di dissodamento: il

primo è lo sterpamento colla zappa, il secondo è l'addebbiamento, il terzo è col mezzo dell'aratro.

a) Lo sterpamento colla zappa oggidì è quasi dovunque abbandonato, specialmente per le grandi estensioni, perchè oltre ad essere troppo dispendioso in mano d'opera, può aversi facilmente ineguaglianza di lavoro perchè tutti gli operai che vi si impiegano non hanno egual forza ed eguale volontà. Oltre a ciò, una volta lo sterpamento colla zappa era forse il metodo migliore, perchè non si possedevano dei buoni aratri, ma oggidì le cose non corrono così, ed il lavoro della zappa non è più considerato come il migliore, altro che in alcuni casi eccezionali e sopra piccole superficie.

b) Il metodo di addebbiare il terreno ebbe tanto degli entusiasti ammiratori, come dei detrattori appassionati.

Diciamo in che consiste questa operazione, diamone la teoria, e forse arriveremo a conciliare le opinioni così divergenti.

L'addebbiamento consiste nel levare le cotiche erbose delle lande, unitamente alle radici, disporle a mucchi simili ai fornelletti dei carbonai, mettendo le erbe aderenti alle fatte verso la parte inferiore, e poi darvi fuoco.

Il residuo di questa combustione è una cenere nerastra la quale si spande sulla terra da cui furono tolte le cotiche.

Prima di inoltrarci nel discutere i risultati di questa operazione, ricorderemo come il Vicat abbia osservate che riscaldando l'argilla al rosso scuro, essa perde delle proprietà fisiche primitive e ne acquista delle nuove.

Ad esempio: un'argilla che aderisca fortemente alla lingua, non si lasci intaccare che debolmente dagli acidi potenti, formi coll'acqua una pasta molto vischiosa, e capace di indurire molto essiccandosi, diverrà dopo essere stata calcinata, meno avida d'acqua, aderirà meno alla lingua, la pasta che formerà sarà meno vischiosa, e sebbene disseccata sarà porosa e compatta.

Di più se si tratta cogli acidi di una forza media l'ar-

gilla calcinata si lascierà intaccare da essi facilissimamente.

Con questi dati noi possiamo render conto dell'addebbiamento.

Supponiamo che questa operazione sia stata fatta sopra una terra torbosa, paludosa, di cui il deposito fangoso o l'argilla formino la base e che questa terra contenga una forte proporzione di avanzi vegetali; ovvero supponiamo che si sia addebbiata una terra tenace argillosa, molto ricca di erbe, eriche, giunchi ed altre piante selvatiche; nel residuo della combustione si sarà ottenuta una mescolanza di cenere e d'argilla calcinata.

Siccome si sa quali effetti produca la cenere, e quali siano le proprietà dell'argilla calcinata, vedremo quali siano gli effetti del debbio.

Questa terra che poco fa era impermeabile agli agenti atmosferici ed era ingorga d'umidità, piena di *umo acido*, e che non potea nutrire altro che con pena delle piante selvatiche, si trova ricca di sostanze alcaline, ed anche di principii azotati, abbastanza permeabile, se tuttavia il calore non fu troppo intenso, e se la cenere invece di essere rossa, il che indica una combustione troppo spinta, sia nera.

Ma se invece d'una terra come l'abbiamo supposta, si tratta di un'altra che sia sabbiosa assai, poco erbosa, e poco ricca di pianta, il debbio non ne modificherà la tessitura, le ceneri che ne verranno avranno pochi principii salini, ed i suoi difetti caratteristici quali un'eccessiva aridità, ed una permeabilità troppo grande per l'aria non faranno che aumentare.

Se il debbio non è applicabile ad ogni specie di terra, i risultati non possono essere concordi. Di più, nell'apprezzare gli effetti del debbio non si tien conto del tempo perchè le prime raccolte fatte su terreno addebbiato sono soddisfacenti ed anche magnifiche; si lodò questo metodo e si volle fosse il migliore per le landa, ma non si

pensò a quello che sariano divenute più tardi queste stesse terre.

Nell'opera intitolata: *Creazione del podere di Brule sopra un terreno di lande*, si trova un aneddoto che sembra molto istruttivo per coloro che giudicano dai primi saggi dell'esito di un'operazione agronomica.

Nel 1816 Trochu addebbiò per saggio una parte della landa, accanto ad un'altra pezza di terra di simile qualità, e che si era dissodata coll'aratro. Questi due terreni furono allora concimati e coltivati assolutamente nell'istesso modo per tre anni consecutivi.

Nel primo anno la parte addebbiata fu la più bella, la più produttiva e la più eguale: il dissodamento fu molto più facile.

Nel secondo anno si coltivarono patate in amendue le pezze: l'addebbiata diede una raccolta minore di due terzi dell'altra.

Nel terzo anno si seminò l'avena dopo avere ben concimato. Il cereale germogliò benissimo nella pezza addebbiata; ma bentosto ingiallì, sparve quasi interamente, ed il terreno pareva di sabbia, coprendosi quasi all'istante di erba acetosa. Nell'altra pezza la raccolta di avena fu abbastanza soddisfacente. Dopo quest'epoca la parte dissodata coll'aratro rimase costantemente produttiva, mentre l'altra non migliorò che a forza d'ingrassi, di lavori profondi e di tempo, e non ostante rimase io uno stato di notevole inferiorità, cosicchè dopo 30 anni non vale l'altra.

La morale di questo aneddoto è di non giudicare degli effetti del debbio dai risultati prossimi.

Consideriamo ora la questione dell'addebbiamento, riferendoci ad un terreno, di cui la natura e le proprietà non si oppongono all'applicazione di questo processo nel dissodare.

L'autorità del Rieffel ci verrà in aiuto. Desso ci dichiara che torna difficile il conoscere quale dei due metodi sia da preferirsi: perchè bene spesso i loro vantaggi si bilan-

ciano, sia che si considerino i lavori dall'effetto che producono sul terreno, o dal punto dell'economia, egli creda che il buono od il cattivo esito debbano considerarsi come risultati speciali che emanano dalla situazione particolare, e senza carattere generale.

Questo parere si basa sopra esperienze troppo notevoli per tacerle.

Tre appezzamenti di lande, che differiscono fra loro per natura ed esposizione vennero divise in due parti, di cui l'una fu addebbiata, e l'altra dissodata coll'aratro; per molti anni furono curate nell'istesso modo, ed ebbero la stesse raccolte. Dopo sette anni le parti addebbiate erano più mobili, ma le arate più ricche di detriti organici. Quanto alle raccolte l'occhio il più esperimentato vedendole sul campo non vi avrebbe trovata differenza, ed i prodotti erano sensibilmente eguali fra loro.

Dal lato economico ecco quello che si trova: prendendo qual base del calcolo le spese e le rendite dei primi tre anni si trovano i seguenti rapporti:

Spese di addebbiamento	13
» di dissodamento coll'aratro	21
Rendite coll'addebbiamento	33
» col dissodamento all'aratro	43

Benchè i due metodi tendano a livellarsi, nullameno v'ha un benefizio a favore dell'addebbiamento, perchè le sue spese sono quasi di un terzo minori, e le sue rendite non lo sono che di un quarto, ma bisogna poi tener conto di certi vantaggi de' quali non gode che quello che diassoda coll'aratro.

Eccoli :

1° Dopo la vendita del frumento che sarà seguita dal saraceno potrà nel quarto anno ottenere anche una bella raccolta di avena senza aggiungere ingrassi,

2° Il bestiame di cui si vale per dissodare lascia del concime,

3° Sborsa poco danaro, perchè usa dei motori del podere;

4° Finalmente le stagioni non lo hanno soffermato nell'operazione ed egli ha utilizzato l'inverno, in cui l'agricoltore ha maggior tempo da disporre.

Quegli invece che usa del debbio:

1° È generalmente sforzato di concimare dopo due raccolte sotto pena di perdere la terra;

2° Deve pagare in danaro gli operai che eseguiscono l'operazione;

3° Non può eseguire questa operazione altro che in estate quando gli operai sono costosi;

4° Egli incontra molte difficoltà per preparare la prima volta il terreno, che egli non può altro che scalfire per non seppellire di troppo le ceneri.

Le esperienze contraddittorie fatte a Grand-Jouan dimostrano dunque che non si hanno de' serii motivi e perentorii per preferire sistematicamente uno dei due metodi, e che allorquando si hanno da dissodare grandi estensioni, e si ha premura di entrare nel godimento, e non si hanno abbastanza di foraggi per alimentare i bestiami de' quali si ha bisogno per sollecitare i lavori si farà bene di adottare simultaneamente i due metodi e farli agire di conserva.

Altre volte il dissodamento facevasi ognora col debbio, oggi l'aratro è il preferito, ma tale preferenza più che ai cattivi effetti del metodo antico, è dovuta al facile uso degli ingrassi polverulenti, e specialmente al nero animale. Si vede come il debbio ora non sia così necessario, potendosi far senza del concime al cominciare dell'operazione. Gli ingrassi polverulenti, e specialmente il nero animale, che è così utile alle terre dissodate, diventano infesti sul debbio. Ecco il perchè il fosfato di calce, principio fondamentale del nero, non diviene attivo altro che sciogliendosi, e non si scioglie che cogli acidi. Ma in un terreno addebbiato gli acidi si saturano colle ceneri, il

nero animale non trova de' solventi nel terreno, e la sua azione fecondatrice rimane paralizzata.

c) *Coll'aratro.* Arriviamo al terzo metodo di dissodamento, cioè coll'aratro; anche qui divergono i pareri de' pratici.

Taluni vogliono si lavori profondamente, altri si sia leggero: ognuno loda il proprio processo, ed i fatti li confermano nella loro opinione.

Bisogna che vi siano cagioni locali che impediscano di adottare lo stesso processo dovunque; vediamone la prova.

Cominciamo col dire in poche parole le ragioni che indussero Rieffel a non profondare l'aratro al di là di 20 centimetri, e solo nel terzo lavoro.

Egli trovò dapprima che non era necessario, nel primo lavoro di togliere le cotiche a tutta la loro profondità, perchè il fine è di decomporne la superficie esponendo le radici alle influenze atmosferiche col rivoltarle.

Ora una fetta sottile si decompone assai meglio di una grossa; dunque in questo caso l'aratro non deve discendere al di là di 7 centimetri.

Questo primo lavoro è seguito ad un anno di distanza da un secondo che discende a 16 centimetri, a cui poi tien dietro dopo sei mesi un terzo di 20 centimetri.

Così a Grand-Jouan tre lavori successivi di più in più profondi non rimuovono la terra al di là di 20 centimetri

Molt nelle sue lande di Vienna, volle seguitare il processo di Rieffel ma l'aratro non avea percorso un metro che si vide costretto a rinunziarvi: e ciò perchè queste lande contenevano una quantità di radici d'erica duro, lunghissime e grosse da 10 a 12 centimetri. Queste radici aveano la forma di un pero da terra, ed allorquando il vomero le investiva, l'aratro o si rompeva o si fermava, e siccome non se ne trovavano meno di 2 o 3 per metro quadrato, bisognava rinunziare all'aratro o lavorare più profondamente.

Moll s'attenne a questo ultimo partito, e spinse l'aratro alla profondità di 30 centimetri, per cui invece di rompere le radici, queste si spostavano; ed allora egli non ebbe che da combattere colla zappa alcune radici di quercia o di giuoco.

È cosa evidente che il Rieffel non avea nelle lande gli ostacoli che v'incontrò il Moll: e la prova l'abbiamo in ciò che quando un campo contiene delle radici grosse, è meglio sradicarle a mano, di quello che far sudare uomini e bestiame.

Trochu fece di più del Moll: egli arò alla profondità di 40 centimetri nella landa di Brutè, e lamenta di non essersi spinto talvolta che a 20 o 25. Quello che lo indusse ad operare così fu la singolare proprietà delle felci di cui sono ricche le lande.

Le radici di felce si seppelliscono in qualche modo innanzi al vomere; e se non si tolgono coll'aratro, l'anno seguente vi si stabiliscono più profondamente, e così d'anno in anno fino a tanto che torni quasi impossibile lo sradicarle.

Si vede pertanto che se a Grand-Jouan le arature non erano necessarie che alla profondità di 20 centimetri, ciò vuol dire che le felci non vi predominavano. Però Rieffel fe' bene a lavorare poco profondamente, come Trochu e Moll a fare il contrario. Bisogna cercare una ragione di questa differenza altrove che negli ostacoli accidentali che incontra l'aratro; questa ricerca è tanto più necessaria in quanto che il Rieffel stesso non esita a proclamare egli stesso la necessità dei lavori profondi. « Il terreno delle « lande, egli dice, ha bisogno d'aria, di calore e di luce; « più egli è esposto alle influenze atmosferiche, più si « fertilizza al suo contatto; e più questa fecondazione ha « luogo profondamente, più desso fornisce di succhi nu- « tritivi alle piante ».

Se non ostante questa asserzione i dissodamenti di Grand-Jouan non furono punto profondi, bisogna che vi

siano delle ragioni speciali che non si trovavano nè a Lespinasse, nè a Brutè.

Nella quarta divisione adottata da Trochu ne' suoi dissodamenti, la più fertile era di un terreno argilloso della profondità di 15 a 35 centimetri, e poggiava sopra un sottosuolo di schisto che sfioriva all'aria. È evidente che lavorando a 40 cent. non solo si ammendava il terreno, ma si arricchiva eziandio di tutti i principii fecondatori contenuti dagli schisti, come la silice, la potassa, ecc.

Nella seconda divisione, i lavori profondi alla zappa erano voluti da una specie di puddinga collocata a 20 o 25 centimetri di profondità, e che se non l'avessero rotta si opponeva al passaggio delle radici.

Il terreno della terza divisione era leggerissimo, ed a strato di 20 o 25 centimetri, con sottosuolo argilloso, e quindi questo ammendava quello.

Finalmente la quarta divisione comprendeva un terreno di 20 centimetri di profondità, a sottosuolo di argilla ferruginosa, con ciottoli di quarzo, essendo leggerissimo e ricco di avanzi organici mal decomposti, l'ammendarlo esigerebbe troppi sacrifizii.

Questa breve descrizione delle lande che il Trochu dissodò, spiega perchè i lavori gli tornarono profittevoli perchè profondi.

I superficiali gli avrebbero dato un terreno o tenace, o leggero, od acido.

Le lande di Lespinasse dove il Moll fece le prime prove, sono quelle dette bianche o gialle, cioè delle migliori che si conoscano, e di natura siliceo-argillosa. Hanno sottosuolo marnoso. Ciò basta a giustificare i lavori profondi, poichè il solo elemento che loro mancava è la calce che loro viene fornita dal sottosuolo.

Esaminiamo ora il terreno di Grand-Jouan sotto uno strato dello spessore di 15 a 40 centimetri, composto di una miscela di sabbia quarzosa di terriccio, e di avanzi vegetali incompletamente decomposti, si trovano sulle al-

ture terreni silicoso-argillosi gialli, che poggiano sopra una roccia ardesiaca, troppo profonda perchè vi giungano gli strumenti aratorii.

Il primo strato nelle valli è estremamente acido e torboso, il secondo si compone di un argilla grigia che colla pioggia diviene tenacissima e non vi si trovano di roccie.

I pendii partecipano più o meno della natura delle prominenze o delle vallate, a seconda che si avvicinano alle une od alle altre; in nessuna si trova della calce.

Per cui a Grand-Jouan nulla di marna come a Lespinasse, niente di schisti come a Bruté, ma uno strato più o meno acido che riposa sopra un terreno di argilla impermeabile, *fredda*, *inerte* e *spossata*.

In tali condizioni il lavoro profondo sarebbe di danno. Lo scolo diligente, e l'ammendamento colla calce sono i soli mezzi che possono rimediarvi; e ciò fece il Rieffel. Se avesse fatto come il Trochu od il Moll, avria perduto il suo tempo ed il suo danaro. Novella prova che nulla avvi di assoluto in agricoltura fuori dei principii, e tutto dipende dalle circostanze.

Che i lavori discendano a 40 o 50 centimetri, o soltanto a 20, in ogni caso le seminagioni non vi si possono eseguire se il terreno non sia diligentemente lavorato ed esposto lungo tempo all'aria. Ma anche qui si danno delle differenze notevoli.

Fra il dissodamento e la seminagione, Rieffel lascia passare un anno e mezzo, Moll otto mesi. Il primo lavora tre volte il terreno, il secondo una sola. Queste diversità sono troppo grandi per non cercarne la ragione.

Ecco come procede il Rieffel. Nell'estate che precede l'invernata in cui cominciano i dissodamenti, in giornata calma ed asciutta, fa accendere i giunchi e le eriche dalla parte che va dissodata, quando non voglia usare quelle piante ad altro scopo. Egli nell'incendio prende tutte le precauzioni per evitare ogni sinistro.

Giunto l'inverno, e quando la landa è ancora bagnata dalle pioggie dell'autunno dà un primo lavoro coll'aratro che leva uno strato erboso di 7 centimetri sopra 8. Un anno dopo dà un secondo lavoro perpendicolarmente al primo, a profondo a 16 centimetri, e così trae alla superficie uno strato di terra quasi doppio della cotica levata colla prima operazione. Quattro mesi più tardi, in maggio, fa passare sul secondo lavoro un erpice a lamine pesantissime che divide, e comprime il terreno e le cotiche. Sul principio di giugno, procede ad un terzo lavoro nel senso del primo ad una profondità media di 20 centimetri, e poi semina del saraceno: tre lavori insomma, ed un'erpicatura.

Ecco invece come opera il Moll. Nei mesi di luglio o di agosto che seguono il dissodamento all'aratro fatto nell'inverno a 30 centimetri di profondità, egli dà, se è possibile dopo una pioggia, una forte erpicatura in lungo, poi rimuove attraverso il terreno con un aratro del Poitou detto *arau*.

Così preparato il terreno lo si lascia per otto o dieci giorni, poi riceve un'erpicatura perpendicolarmente, ed una cilindratura, talvolta seguita da nuova erpicatura nel senso della lunghezza; dopo ciò si applica nuovamente l'aratro del Poitou, poi un'erpicatura nuova.

Ciò eseguito si segnano coll'aratro sopradetto a 4 metri di distanza delle linee che separano delle ajuole, nelle quali si semina la colza, e finalmente si fa passare il rincalzatore nelle linee segnate. Insomma un lavoro, due applicazioni dell'aratro di Provenza, tre erpicature e tutto ciò in 8 mesi.

Il successo ottenuto dal Moll con un processo così rapido, è dovuto in gran parte all'aratro del Poitou, perchè non avvi ragione per la quale le lande del centro possano far senza le preparazioni di quello che assegnano le occidentali, e che hanno per iscopo di dividere il più che sia possibile la terra. Ma tale risultato non può essere ottenuto

da un solo lavoro, e bisogna che l'*arau* tenga il posto dell'aratro.

560. Vegghiamo un poco in che consista questo strumento, che rende servigii così eminenti, e del quale appena conosciamo il nome.

L'origine dell'aratro del Poitou si perde nella notte dei tempi, e ricorda l'agricoltura barbara. Però, non ostante che sembri strumento da selvaggi, e costrutto in contraddizione di tutti i principii scientifici, egli fa de' grandissimi servigii ai dissodatori nelle terre durissime, le quali dopo gli ardori dell'estate resistono agli aratri i più potenti, e sono dal primo penetrate, divise e messe in piccoli ciglioni, il che le fa meglio accessibili all'aria.

Diamone una descrizione seguendo il Moll. Lo strumento primitivo che va tirato da due bovi, consiste in un vomere di 50 a 60 centimetri di lunghezza. Ha la forma di una piramide a quattro faccie, di cui la inferiore non ha che 10 centimetri di larghezza, la superiore 12 e le laterali 9. Egli è terminato da una punta acuta rinforzata da uno spigolo.

Il vomere è adattato ad un dentale formato di un solo pezzo di legno, di quercia o di corniolo naturalmente appuntato nella parte posteriore. La lunghezza del dentale è di circa 1 metro, e del quale 45 centimetri sono innestati nel vomere. È a sezione pressochè quadra cogli spigoli inferiori molto arrotondati. Contro la concavità del dentale, s'appoggiano formando fra essi un angolo più o meno ottuso, due manichi, ed una stiva che è tenuta ferma da un mastio, o chiavarda di ferro verticale, e che dall'altro lato è tenuta ferma da una caviglia in un anello che pende al disopra del punto verso il quale s'attacca il giogo.

La lunghezza totale è di 3 metri e 48 centimetri, è a sezione elittica di cui l'asse maggiore nel piano verticale ha 12 centimetri sotto, e 10, od 8 o 9 al termine. Il piccolo asse ha 10 o 12 millimetri di meno.

Dalla base del vomere s'alza verticalmente un coltro fis-

sato fortemente al dentale, e che colla sua estremità superiore arrotondata e pertugiata passa attraverso alla bure, e ad una staffa che serve di imbasamento ad una madrevite, col mezzo della quale si fa che varii la profondità a cui si spinge l'aratro. Vicino alla estremità posteriore della stiva, ed alla curvatura del dentale stanno due caviglie di legno lunghe circa centimetri 30 o 35, che si allargano egualmente ai due lati facendo l'ufficio di orecchio.

Tale è l'arau del Poitou, antico, specie di aratro romano, alquanto modificato per farlo trarre dai cavalli, giacchè nella sua rozza semplicità non potrebbe servirsene che con bovi.

Per evitare questo inconveniente il Moll riunì la freccia ed i manichi dell'aratro comune al vomere, al dentale ed al coltro dell'*arau* facendone uno strumento più adatto. Qui l'organizzazione del coltro è più semplice e meno costosa, e si può regolarlo molto più facilmente col mezzo di una caviglia.

Per conoscere interamente quali servigii può presentare questo barbaro strumento, bisogna ricordarsi quanto sia di vantaggio ridurre il numero dei lavori propriamente detti e di non operare che per rimuovere il terreno, ed esporre successivamente gli strati alla influenza dell'aria, lasciando agli altri strumenti il còmpito, e renderne propria la superficie e mobile.

I progressi fatti dalla meccanica agricola diedero ai coltivatori gran numero di strumenti che potrìansi chiamare secondarii, quantunque importanti come l'aratro; ma sia che si dicano erpici, scarificatori, estirpatori, ecc., tutti questi apparecchi non si approfondano al di là della metà del punto cui giunge l'*arau* di Moll. Questo dissodatore che lo esperimentò più volte in una terra durissima, sostiene che lo strumento giunge a 45 centimetri; mentre lo scarificatore Dombasle non discende al di là di 8 o 9 centimetri.

Tutti questi strumenti, sapientemente concepiti, ed eseguiti con eleganza, lasciano il terreno quasi sempre compatto; l'arau invece lo rimoove profondamente in maniera da presentare all'aria una superficie quasi doppia del terreno, e da favorire l'erpicatura. In un terreno a zolle, a ciottoli, e compatto, dice il Moll, e sopratutto nei terreni argilloso-silicei dove sotto l'influenza della siccità che viene dopo forti pioggie, si formano croste molto resistenti agli strumenti i più energici, dove i migliori erpici fanno poco o nulla, e gli scarificatori s'arrestano ad ogni momento, l'*arau* fa benissimo, perchè procede sempre innanzi gittando da parte le zolle mentre passa per aprire il solco.

Nei terreni indurati come molti da frumento invernengo, che l'aratro ed altri strumenti non intaccano, il *poitevino* lavora penosamente, ma lavora! In grazia del suo vomere ad angolo acutissimo apice dei piccoli solchi è vero, ma niuno può impedirà il suo lavoro, che per se stesso è molto infelice sia compiuto con aratro perfetto, senza aspettare le pioggie che rammolliscano il terreno.

A lato di tante belle qualità, questo strumento ha pure i suoi difetti ed il principale è di non rimuovere interamente la superficie, lasciando intatto fra i due cighoni una piccola fetta semplicemente ricoperta di terra, e dove le cattive erbe continuano a vegetare; ma vi si rimedia facilmente ripetendo il lavoro sempre col medesimo *arau*.

Questo rimedio apparirà ben singolare a coloro che conoscendo come sia conformato lo scarificatore, direbbero che tale strumento devo far meglio assai dell'aratro del Poitou: ma a questo si può osservare che sia per la maggiore facilità con cui si ripete l'operazione, sia perchè i bovi tirano con maggiore rapidità, l'aratro del Poitou fa quasi la metà del lavoro dello scarificatore; ma mentre quest'ultimo la il lavoro di quattro bovi, l'altro non ne affatica che due.

È vero che per ben rimescolare il terreno bisogna ri-

muovere due volte il terreno; ma quello che fa l'*arau* non potrebbesi mettere a confronto con quello che fa lo scarificatore.

D'altronde nei terreni permeabili una sola aratura dopo aver applicato l'*arau*, basta per seminare dopo aver appianata la superficie coll'erpice. In un terreno impermeabile bisogna lavorare due volte per rimettere il terreno a cigliuoni.

Del rimanente il panegirico di questo strumento, tolto testualmente dal Moll, non ha che per iscopo di far conoscere i vantaggi i quali in certe condizioni date di dissodamento si possono avere da un utensile poco costoso, e quasi ignoto; ma non tende già a diminuire i servigi incontrastabili che fanno gli strumenti perfezionati, e che completano il lavoro dell'aratro.

È cosa singolare che nei paesi meglio avanzati nell'agricoltura, come il Belgio e la Germania, dove gli strumenti suddetti sono conosciuti ed adottati, si trovino tuttavia di altri equivalenti all'*arau* del *Poitou*, ma che non hanno lo stesso pregio.

561. Il *Binot* (rinfratore) del Belgio serve a ripetere l'aratura, ed è una specie di *arau*, combinato apparentemente assai meglio, ma che col suo vomere piatto, largo, e a due fendenti non va così profondo come l'altro: la specie di cuneo che formano i due orecchi non smuovono la terra nella maniera delle due caviglie dell'*arau*.

Così è egualmente per l'*Haken* di Germania nel quale il vomere ha la forma di una vanga. Se agricoltori tanto progrediti come i Belgi ed i Tedeschi del nord si valgono da tanto tempo di aratri così difettosi, perchè non adotterebbero l'*arau* con i suoi caratteri e le sue qualità? Se l'uso dell'aratro del Poitou si accettasse nel centro e nell'occidente, il *Binot* dei Belgi e l'Haken dei Tedeschi scomparirebbero.

CAPITOLO SESSANTESIMOPRIMO

Prime coltivazioni nei dissodamenti.

SOMMARIO. — 562. Prime coltivazioni adottate dal Moll. — 563. Altre adottate dal Rieffel. — 564. Assuolamento della fattoria di Burle.

Compiutosi il dissodamento e preparata la terra per essere seminata, veggiamo quali siano i piani per l'avvenire e le piante che si semineranno.

Nulla può dirsi di assoluto; quello che può farsi di meglio è di confrontare quel che fecero due dissodatori collocati in posizioni differentissime.

562. Il Moll che dissodò a molta profondità delle lande buonissime ed in condizioni economiche assai favorevoli fra l'agosto ed il settembre, inaugurò le sue coltivazioni seminando della colza alla volata in ragione di 6 litri per ettare, uniti a 4 o 5 ettolitri di nero animale. Egli non rincalzò, nè sarchiò, e non curò più la colza che quando la raccolse.

A questa successe un frumento sopra un solo lavoro con 3 o 4 ettolitri di nero animale, de' quali due mescolati alla semente.

Dopo questo frumento, in autunno seminò una mescolanza di veccia e d'avena d'inverno per foraggio, sempre sopra un solo lavoro, e colla stessa quantità di nero, poi sopra un nuovo lavoro, e con alcuni ettolitri di nero una mescolanza di 20 chil. di loiessa, 2 o 3 di fleopratense, 4 o 5 di olco molle e 6 od 8 decalitri di fiorume di fieno. Ottenne così un prato che nel 1° e 2° anno gli diede un buon taglio e pei 5 o 6 anni, finchè comparve il giunco, un buon pascolo.

Secondo il Moll la colza ed il frumento pagano le spese di dissodamento e di coltivazione lasciando dei buoni be-

neficii, e molta paglia; le veccie e le erbe contribuiscono a mantenere il bestiame, cosicchè i nuovi dissodamenti contribuiscono a migliorare le terre già coltivate invece di farle deperire.

Questo metodo fu criticato. Come si può, chiedesi, togliere tanto ad una terra nuova, e rendergli poco o niente, cioè alquanto di nero animale, e nulla di concime?

È perchè fra la colza ed il frumento, fra il frumento e la veccia, fra la veccia e la prateria, il Moll seminò una mescolanza di saraceno in 30 litri, e di 2 litri di senape bianca e sovesciò il tutto quando era per mettere il fiore. Un solo lavoro, alcune erpicature e 100 o 150 litri di nero animale mescolati alla semenza bastarono per assicurare un' ottima concimazione in verde, ed ecco come, non ostante una successione di raccolte depauperanti, il Moll giunse a mantenere fertili le sue terre dissodate. Egli concimò coll'erba.

Nelle nostre campagne sopratutto, v'ha una ripugnanza istintiva di sovesciare le raccolte in verde, eppure non havvi concimazione migliore di questa quando non si può disporre di concime. Non si dimentichi che una buona parte di quello che si sotterra viene dall'aria, per cui si arricchisce il terreno senza aprire la borsa, e quando non si abbia a sufficienza di bestiame, non saprei indicare ingrasso più pronto ed efficace del sovescio. Moll a giustificare il suo processo dà una moltitudine di ragioni che riporteremo colle sue proprie parole, onde non alterarle:

« Servirsi di concime per mantenere fertili le terre dissodate, e favorirle a detrimento delle altre che già si coltivavano, è uno spostare le difficoltà senza risolverle. « D'altronde il concime senza calce, e senza marna presenta pochissimi effetti, e diminuisce l'azione del nero animale. Ammendare colla marna è costoso, e quantunque io possa disporre di molta marna, non si può applicarla che dopo tre anni di coltivazione. Finalmente quando siasi data la marna una volta, bisogna allora

« concimare subito, perchè il nero rimane inerte. D'al-
« tronde se si dà la marna troppo presto, si va ad urtare
« contro il solo ostacolo che s'incontri nel terreno di landa,
« si degrada la fertilità delle terre aumentando il numero
« dei consumatori del concime, quando la produzione, già
« completamente insufficiente per le terre di già coltivate
« non ha ancora ricevuto alcun aumento dalle nuove. In
« faccia a simili difficoltà ho fatto ricorso al sovescio ».

Riassumendo, ecco l'assolamento adottato dal Moll a Lespinasse:

1° Anno. Colza con nero animale, poi sovescio.
2° » Frumento.
3° » Veccia ed avena.

Quindi sei anni di pascolo.

*563. Lasciamo ora il centro per vedere quel che si fa nell'occidente.

Rieffel ha colturate, come dicemmo, le sue lande ad una profondità media minore di quel che facesse il Moll, e quelle lande sono assai men buone di queste. Il Rieffel ammette come principio che le tre prime raccolte che seguono il dissodamento devono essere: 1° anno, saraceno; 2° frumento; 3° avena. E siccome dapprincipio non si ha mai concime disponibile, dà al saraceno del 1° anno 8 ettolitri di nero animale, al frumento del 2° 4, oppure 15 ettolitri di cenere lisciviata. L'avena del 3° anno non riceve nulla, ma la metà viene falciata in verde.

Appena l'avena fu falciata in primavera, o raccolta in seme nel luglio, Rieffel lavora il terreno, vi pianta dei cavoli e delle rutabaghe dopo la falciatura della veccia e del trifoglio incarnato dopo aver raccolti i semi: a questa coltivazione dà 200,000 chil. del concime che si sarà formato colle paglie delle raccolte di due anni antecedenti.

Il 4° anno comincia colla raccolta dei precedenti prodotti.

Di mano in mano che il campo è sbarazzato della raccolta, si erpica e si lavora, dal 1° maggio di 8 in 8 giorni

Rieffel semina il saraceno dovunque, e lo destina ad essere consumato in verde, o sovesciato: dopo si dà le calce, da cui dipende la prosperità delle raccolte successive, e subito dopo semina il frumento, o la segala.

Osserviamo quale sia la coincidenza fra i due dissodatori che mettiamo a confronto. Ambidue non danno calce che tre anni dopo aver dissodato e non allontanano molto l'epoca del concime da questa.

Nel 5° anno si fa la raccolta del frumento o della segala, e vi si semina il trifoglio e la loiessa, benchè gli agricoltori non approvino molto questo fatto: secondo essi si dovriano seminare sempre queste due piante in primavera, e sopra un cereale. Ma una lunga esperienza approva quello che fece il Rieffel a Grand-Jouan.

Il trifoglio e la loiessa non durano al di là di un anno che è il 6° della rotazione di Rieffel, il quale vi trova grande vantaggio perchè dopo la falciatura, un gregge di pecore può pascolarvi abbondantemente se non si vuole falciare la 2ª volta.

La coltura degli animali ovini deve essere, secondo il Rieffel un perno del buon esito di un dissodamento.

Il 7° anno comprende la coltivazione delle patate e delle barbabietole con 20,000 chil di concime almeno: il doppio ed il triplo farebbe meglio.

Una raccolta di segala occupa l'8° anno, perchè questo cereale riesce meglio del frumento dopo la patata, benchè si possa mettere il frumento sulla seconda parte a bietole.

Il 9° anno si mette nuovamente loiessa e trifoglio, fra i quali si semina il trifoglio bianco che farà da pascolo per terminare la rotazione.

Tale è la disposizione delle raccolte che si succedono nelle lande dell'Occidente regolate da Rieffel, dove i torreni si estendono per 300 ettari con 25 o 30 ettari di terre a coltivazione, e dissodando 20 ettari di landa ogni anno.

Questa rotazione presenta molta larghezza perchè gli

ultimi terreni dissodati possano rimanere indifferentemente negli intermediarii, o passare fra i primi sottomessi a rotazione.

Ecco pertanto in riassunto in che consista la rotazione:

1° Anno — Saraceno con 8 ettolitri di nero animale.
2° » — Frumento o segala con 4 ettolitri di nero, o 15 di cenere lisciviata.
3° » — Avena, parte a semi, e parte da falciarsi.
4° » { Cavoli, rutabaghe, trifoglio incarnato, veccia invernenga.
20,000 chil. di concime.
Saraceno sovesciato.
Ammendamento di calce.
5° » — Frumento o segala.
6° » — Loiessa e trifoglio rosso.
7° » — Patate e barbabietole con 20,000 chil. di concime per ettare.
8° » — Segala e frumento.
9° » — Loiessa, trifoglio rosso e bianco.
10° » — Pascolo.

Spiegando questa rotazione Rieffel fa notare « che se fu « sempre vero che non è quello che si semina, ma quello « che si concima che dia una rendita, è specialmente « sulle terre dissodate. Infatti queste terre che hanno la « loro potenza a zero debbono quasi interamente la loro « fertilità agli ingrassi.

« Se quando si comincia un dissodamento, si tenta di « seminare una raccolta senza concime, dopo anche molti « lavori il prodotto sarà nullo. Partendo da questo dato, « la fecondità di questo terreno che può divenire grandis- « sima dà sempre un risultato calcolato dalla natura sul « numero e l'energia degli agenti della vegetazione che si « sono dati al terreno. ...».

Egli aggiunge in seguito che le dosi del concime indi-

cate nel suo assolutamento debbono considerarsi come il *minimo*, ed aggiunge...... « che le mezze diligenze, e le « mezze concimazioni sono cose perdute. Bisogna far bene « quel che si fa, quando si dovesse anche estendere meno « ed ivi collocare tutto il concime che si può procurare. « Si sarà altrettanto contenti di essersi attenuti a questo « principio, come malcontenti di averlo dimenticato ».

Sarebbe da desiderarsi che tenendo conto degli insegnamenti di Rieffel, si tentasse nell'Occidente d'imitare qual che fece il Moll nel centro, perchè in fatto di agricoltura, e specialmente di dissodamenti è sempre pericoloso decidersi *a priori*.

564. Termineremo col dire una parola della rotazione che adottò il Trochu a Brutò per dimostrare che gli esempii sopra riportati debbono essere piuttosto che modelli da seguirsi, soggetti di studii profondi e di riflessioni.

Si disse già che la prima preoccupazione di Trochu fu quella di stabilire nel mezzo delle lande una vera fabbrica di concime; ed allorquando ebbe da seminare per la prima volta sui dissodamenti eseguiti metodicamente, potè disporre di tanto concime, che oggidì nessun altro dissodatore potria avere a sua disposizione concimando. Perciò sopra una prima semina di frumento egli diede 45,000 chil. di concime, ed altrettanto di marna conchiglifera. Nel 2° anno, patate, rutabaghe, e navoni con 18,000 chil. di concime ed altrettanto di marna; nel 3° avena con 18,000 chil. di marna, ed un composto formato di radici, e residui di landa riuniti nei tre anni e lasciati fermentare con concime per sollecitarne la decomposizione.

Finalmente dopo l'avena seminò la loiessa con 18,000 chil. di concime, ed ebbe del foraggio pel quarto ed ultimo anno di rotazione.

Così in 4 anni diede alle terre dissodate 81,000 chil. di concime ed altrettanto di marna conchiglifera, e sotto forma di composto tutte le radici e gli avanzi raccolti dissodando.

Qual differenza! Rieffel non usa del concime che nel 4° anno in rotazione di 10 anni, Moll non ne adopera mai! Questi due ultimi agronomi potevano disporre di nero animale, e Trochu allora non conosceva la potenza di questo ingrasso. Privo di questa risorsa i suoi processi furono differenti da quelli praticati più tardi: ma il principio era lo stesso: *senza concime nessun dissodamento*; meglio è limitarsi che concimare male.

Benchè si siano notati i pericoli che si incontrano dissodando le laude, non taceremo però che questo è il tempo migliore per trarne maggior profitto.

La facilità per la quale si può procurare degli ingrassi coll'aiuto delle strade ferrate, e di esportar le raccolte, il meraviglioso progresso della meccanica agraria; il perfezionamento degli strumenti che ci sono più famigliari, l'applicazione del vapore ai lavori di terra e la cognizione, fatta oramai comune, dei principii di economia rurale ci assicurano di un successo che è molto meno dubbioso di quello che sarebbe stato ai nostri antenati.

APPENDICI

Appendice 1ª

Riportiamo quanto ne scrisse il traduttore sulla questione accennata dall'Autore alla pagina 16 *del* 1° *volume.*

DELL'ASSIMILAZIONE

DELL'AZOTO NELLA VEGETAZIONE

MEMORIA

Letta alla Società Agraria di Reggio

NELL'EMILIA

Fin dal momento che la chimica potè venire in aiuto all'agricoltura, si propose d'indagare in qual maniera gli alimenti passavano nelle piante, e sotto qual forma venivano assimilati. E la questione posta così nettamente, non era già oziosa, nè sterile, ma dovea riuscire fecondissima di ottimi risultati, dappoichè se si giungerà un giorno a determinare con esattezza quali siano gli alimenti meglio convenienti all'organismo vegetale, ed in quali condizioni vengono assorbiti, ed entrano a far parte della materia organizzata, si è sicuri a certi che con tali dati potrà crearsi un'agricoltura veramente razionale. Coloro pertanto che amano di veder progredita questa scienza, non possono a meno di cercare colle indagini di alzare almeno una parte di quel misterioso velo che copre la natura, tanto più che se per se stessa ogni scoperta è sempre feconda di risultati, quelle che han riguardo alla agricoltura sono di un interesse universale. Egli è per questa ragione che fin da quando io mi dedicai agli studii della Chimica applicata all'arte

di coltivare i campi, rivolsi i miei intenti ad indagare in quali modi funzionavano i vegetali durante la loro nutrizione, ed oggidì in cui spero di aver accennato alla soluzione d'un problema gravissimo di fisiologia vegetale, mi sento in dovere di comunicarne a voi, onorevoli colleghi, il risultato affinchè, se la vostra approvazione non mi manchi, io possa proseguire nella strada che ho intrapreso a percorrere.

La chimica fin dal suo nascere ci ha svelato che la composizione delle piante riusciva ad ossigeno, idrogeno, carbonio ed azoto, oltre ad alcuni ossidi e sali metallici che troviamo poi nelle ceneri, abbruciando un vegetale. Ma d'onde la vegetazione trae questi elementi? come se li assimila?

La scienza poc'anzi citata, trovando nell'aria dell'acido carbonico e del vapor d'acqua, ne dedusse che una parte di tali elementi venivano dall'atmosfera, che i corpi i quali col calore non si disperdono uscivano dal terreno, giacchè essi non sono volatili. Ma se la pianta trova nell'aria l'acqua ed il carbonio che la costituiscono, vi trova pure l'azoto che entra a farne parte dell'organismo? Se si considera da un lato la quantità ingente di questo elemento che sotto forma di gas entra a formare la nostra atmosfera, si sarebbe tentati di credere che nessuna fonte più proficua e diretta non dovrebbe trovare il vegetale da attingervi tale sostanza.

Ma se si rifletta da altra parte alle proprietà speciali dell'azoto, si troverà ben difficile che desso in istato d'isolamento, o di mescolanza quale è nell'atmosfera possa dar luogo alla formazione di materie organiche ed organizzate. L'azoto sotto forma di gas, non combinato, è sommamente refrattario alle combinazioni; solamente allorquando si trova di fronte a corpi costituiti in condizione molecolare speciale può loro associarsi, ed allorchè tale unione è accaduta serba sempre questa tendenza a scindersi, ed a spostarsi, talchè allorquando scompare dai corpi organizzati quella misteriosa forza, cui diamo il nome di *vitale*, torna a preponderare in lui.

Tuttavia la quantità dell'azoto esistente in istato elementare nell'atmosfera indusse nei primi momenti taluno a credere che esso penetrasse direttamente nelle piante, ed ivi elaborato e combinato si assimilasse. Priestley ed Ingen-houz tennero questa opinione, ma il Saussure, ripetendo le loro esperienze dimostrò chiaramente essere dessi nell'errore.

Questa ipotesi destinata a cadere come inansistente, fu non ha guari rilevata da un giovane scienziato, di cui parleremo più tardi, ma frattanto essendo dai chimici accettato che l'azoto isolato dell'atmosfera non agiva per nulla sulla vegetazione, doveasi cercare da altra parte la fonte e l'origine di quell'elemento

Era cosa ben naturale che la loro attenzione si formasse sull'ammoniaca. La composizione di questo corpo, l'essere essa la base fondamentale degli ingrassi e dei concimi, la grande solubilità, la felice influenza che esercitavano i sali ammoniacali sulle piante erano tutti argomenti che doveano convalidare tale opinione.

Fu ammesso pertanto che l'ammoniaca penetrasse direttamente nelle piante per via delle radici. Tale opinione veniva poi confermata dalla scoperta iniziata dal Saussure, e messa fuori di dubbio dal Liebig e dal Kemp, che l'ammoniaca esisteva nell'atmosfera. Così si spiegava la presenza dell'azoto anche nelle piante che vegetavano lontane da ogni cura dell'uomo, ed in terreni sterili affatto.

Se non che trovandosi nelle produzioni dell'aria atmosferica anche acido azotico, vedendo come alcuni composti amministrati al terreno riuscissero proficui, quantunque fossero privi d'ammoniaca, ma ricchi di acido azotico, si ammise che anche quest'ultimo potesse divenire fonte di azoto alla vegetazione. Il Kuhlmann però accettando anche le buone proprietà dell'acido azotico, volle si mantenesse l'esclusività dell'ammoniaca per tale ufficio, ed a tal uopo tentò di mostrare che in seno allo strato coltivabile, l'acido azotico convertivasi in idruro d'azoto in grazia della presenza di materie organiche e carbonifere che nel terreno giammai sono deficienti, e che col loro carbonio spogliavano d'ossigeno l'acido azotico.

L'idea che l'ammoniaca fosse pei vegetali l'unica sorgente di azoto era talmente radicata che la teoria ipotetica di Kuhlmann venne ammessa, quantunque si dovesse riflettere che allorquando l'acido azotico comincia a perdere del proprio ossigeno si converte in composti meno ossigenati, ma avidissimi di questo corpo elementare, in grazia del quale l'acido azotico ritorna a costituirsi come era dapprima. Ed oltre a ciò fu totalmente messo fuori di dubbio essere erronea, quando il Boussingault fece vegetare alcune piante in terra priva di

ogni materia organica putrefacientesi, e solo ingrassata con del nitro.

Con questo fatto si concesse adunque che l'acido azotico era anch'esso un alimento diretto alla vegetazione, ma rimase sempre il primo posto all'ammoniaca, la quale seguitò ad essere considerata quale fonte ed origine precipua dell'azoto per le piante, e che si facesse strada all'organismo per la via delle radici.

Se la prima parte di tale proposizione è ammissibile, la seconda viene contraddetta assolutamente dai fatti seguenti

Il Bouchardat esperimentando sopra talune piante fatte vegetare in soluzione di sali ammoniacali, le vide perire ben presto, e ne concluse che i sali ammoniacali erano un veleno alle piante, poteasi però osservare su quanto asseriva il succitato chimico, che essendosi egli prevalso di sali ad acido forte, quali il solforico, il cloridrico, il nitrico ed il fosforico, a questi sarebbe potuto imputarsi la cagione della morte, tanto più che le piante non si trovavano nelle condizioni normali, avendo le loro radici immerse in acqua, il che non è consono alla loro natura Il Cloez ed il Gratiolet però provarono con piante acquatiche, e videro anche queste deperire. Quell'acuto chimico-agronomo che è il Boussingault, non potendo negare ai fatti l'evidenza, ed accettando in parte le osservazioni Bouchardat, presentando all'Istituto di Francia alcune considerazioni sul guano, restrinse l'utilità dei sali a base di ammoniaca a quelli sali che avevano qual corpo elettro-negativo un acido organico od il carbonico

Eziandio tale restrizione non regge. Boussingault medesimo ci confessa che alcune pianticelle di trifoglio irrorate con una soluzione di ossalato di ammoniaca in cui il solido stava al liquido come 1 a 600 venivan meno in 8 o 10 giorni, mentre altre piante seminate in condizioni identiche, ma irrorate con acqua stillata, seguirono a prosperare quindi egli fu costretto a limitare la parte dei sali ammoniacali al solo carbonato.

Ma tal limite è pure illusorio. Fin da quando io dirigeva il Laboratorio Chimico di Reggio potei osservare che una pianta di formentone (*zea mais*) robusta e ben portante, irrorato qualche tempo con soluzione di carbonato di ammoniaca, nella

quale il sale stava all'acqua nelle proporzioni indicate dal Boussingault, veniva meno e deperiva

Avrei potuto concluderne che anche il carbonato di ammoniaca era letale alle piante, quando si faccia strada per le radici, e tanto più mi sarei dovuto convincere in tale persuasione, in quanto che la stessa esperienza del Boussingault veniva indirettamente a darmi ragione Difatti se l'ossalato di ammoniaca, di cui si servì quel chimico, incontrò nel terreno del carbonato di calce (il che è da supporsi per essere esso un composto indispensabile alla vegetazione del trifoglio) doveasi essere cangiato in carbonato ammoniacale, ed in tale condizione arrivare alla pianta.

Temendo però di essere corso troppo nelle induzioni, volli variare in questi ultimi tempi l'esperienza, ed ecco in qual maniera ho agito, e da quali principii mi dipartii io voleva metter fuori di dubbio che anche il carbonato di ammoniaca era letale alle piante se arrivasse in contatto colle radici, ed eliminare ogni difficoltà che potesse sorgere dall'osservazione che ciò potea avvenire per le graminacee a radici striscianti e superficiali, e non per le leguminose, le quali si stendono molto profondamente coi loro organi sotterranei

Io dovea quindi assolutamente accertarmi che il sale ammoniacale giungesse veramente a contatto colle radici, e nel suo passaggio attraverso agli strati superiori non subisse veruna modificazione, e non fosse soffermato da un qualche corpo assorbente, e finalmente assicurarmi che la reazione da lui presentata non fosse caustica, e quindi disorganatrice delle spongiole le quali sono organi delicatissimi

A tal uopo presi delle piante di trifoglio in piena vegetazione da un campo, e dopo averle liberate dalla terra che era loro aderente con ripetuti lavacri con acqua, clessi quelle che mostravano gli organi assorbenti al vertice del cono che presenta questa radice fusiforme, e ne disposi tre in un piccolo vaso di terra perforato al fondo in maniera che dalla parte perforata sporgessero le radici colle loro spongiole Questo vaso poi fu collocato in altro a diametro più largo il quale portava al fondo una mescolanza di terra preparata artificialmente con arena silicea lavata con acqua ed acidi e calcinata al fuoco con carbonato di calce e fosfato della stessa base, precipitati mediante opportuni reagenti dal cloruro e dal bifosfato, per-

che si trovassero in condizione di essere più facilmente assimilabili, e ad essi aggiunsi un poco di vetro solubile ed ossido di ferro al minimo ed al massimo. Per irrorare poi questo strato di terreno praticai un foro nella parete laterale del vaso esterno, entro ad esso spinsi un tubo a squadra portante un piccolo imbuto, mediante il quale avrei potuto versare quella soluzione che avessi bramato, per mantenere a sufficiente umidità lo strato di terreno artificiale inferiore contro cui posavano le radici coi loro succhiatoi. Per allontanare qualsiasi causa d'errore riunii le pareti esterne del vaso di minor diametro con quelle interne dell'altro diametro più largo, mediante uno stucco resinoso.

Due di questi vasi furono collocati in condizioni identiche di agenti esterni, e dapprima amendue le piante irrorate con acqua pura di pioggia onde si rimettessero dall'impassimento a cui erano soggiaciute nel trapiantarle, poi mentre il primo veniva egualmente bagnato con acqua pura, al secondo si amministrava la soluzione di carbonato ammoniacale.

Ed affinchè il carbonato stesso perdesse ogni causticità, ebbi la precauzione di scioglierlo nell'acqua satura di acido carbonico, dalla quale poi coll'agitazione scacciai l'acido carbonico libero fino a non avere che un debolissimo segno di azione acida dalla carta di curcuma.

La pianta che irrorai con carbonato d'ammoniaca dopo due settimane venne meno, e dopo otto giorni mostrava già di soffrire ingiallendo dapprima nel fusto e nel picciuolo delle foglie, e poscia in tutto il complesso. L'altra invece che era bagnata con acqua pura mostrò di non aver sofferto menomamente, anzi era assai più vigorosa di quelle che crescevano nel campo ed erano a lei sorelle.

Rimanevami però un dubbio, ed era il seguente: nella mescolanza di principii coi quali avea composto il terreno artificiale mediante il quale il carbonato di ammoniaca era giunto a contatto de' succhiatoi, non v'era dell'allumina, che pure è la base delle argille, eppure di questa sostanza vanno più o meno ricche le terre, e noi sappiamo che l'allumina possiede la proprietà, da lei divisa coll'ossido di ferro al massimo e con altri corpi porosi, di condensare l'ammoniaca. Io quindi ragionava in tale maniera: se l'allumina non esiste nel terreno da me preparato, non si potrebbe opporre che il carbonato

ammoniacale non sia arrivato in contatto delle radici in proporzione esuberante ed abbia uccise le piante per eccesso di alimento? A tale osservazione avrei potuto rispondere *a priori* che ciò è ben vero, ma che anche l'azione dell'allumina è limitata, e quindi che toccato quest'apice, ad ogni modo l'ammoniaca dovea riuscire a farsi strada fino alle radici.

Tuttavia siccome le scienze sperimentali più della induzioni esigono dei fatti, così credetti opportuno di ripetere l'esperienza e prescelsi all'uopo la pianta fino allora irrorata con acqua pura, che era ancora vivacissima: separai il vaso interno dall'esterno, ed alla miscela di terreno artificiale aggiunsi un 20 grammi di allumina precipitata dall'allume coll'aiuto del carbonato di potassa.

Quantunque la pianta fosse allora vigorosissima, e più robusta di quello che non era quando era stata cominciata l'altra esperienza per aver vegetato quasi due settimane di più della prima, pure dopo tre o quattro irrorazioni, con carbonato di ammoniaca in soluzione, fatte ad intervalli di due giorni, cominciarono ad apparire le macchie gialle nel fusto e si dilatarono benchè più a stento, cosicchè allorquando fu per mettere il fiore, la pianta potea dirsi morente.

Questi fatti sembrano dover condurre alla conclusione che i sali ammoniacali, per essere proficui alla vegetazione, debbono cercare altra strada da quella all'infuori delle radici.

E che le mie induzioni siano nel vero cercherò di dimostrarvelo. Abbiamo già osservato che l'ammoniaca non può giungere alle radici senza recar loro svantaggio, e d'altra parte se le piante hanno radici che discendano molto nello strato di terreno sul quale vegetano, la stessa base difficilmente può giungere fin là, soffermata come è dalle facoltà assorbenti del terreno, tanto più pronunziate quanto quello sia meglio carico d'argilla. D'altronde noi non siamo certi che quando anche giungesse fin là l'ammoniaca sia nello stato in cui la esaminiamo nei nostri laboratori.

Quindi torna necessario cercare un'altra spiegazione del modo col quale l'ammoniaca si fa alimento alla vegetazione. Questa io credo di averla potuta discoprire nella proprietà che posseggono le foglie di assorbire l'ammoniaca alla stessa guisa che assorbono l'acido carbonico.

A tale conclusione io fui condotto non solo dai fatti nega-

tivi che poco dianzi accennai, ma eziandio dai seguenti positivi:

Fin dal 1846 il Posilippo di Napoli aveva avvertito che l'ammoniaca gasificata in vicinanza di una pianta di Wulchameria produceva mirabili effetti facendone crescere rigogliosamente gli organi fogliacei. Il Ville a Parigi, con esperienze che discuteremo in seguito, ebbe poi a confermare che le piante tutte, ma in ispecie le graminacee si giovavano mirabilmente dei vapori ammoniacali sparsi ad arte.

Il Magnus in Germania avea pure potuto osservare che seminando piante d'orzo in due vasi distinti, in uno dei quali stesse terra fertilissima, nell'altro terra cimentata lungamente al fuoco per toglierne ogni avanzo organico, ma disposta in maniera che le piante potessero ricevere a mezzo delle foglie gli effluvii da altra porzione della stessa terra, senza esser loro a contatto, vide assai approfittare, e vivere mirabilmente le ultime più di quello che non fecero le prime.

Tutto ciò m'indusse a sospettare che le piante assorbano bensì l'azoto sotto la forma d'ammoniaca, ma in istato aeriforme e per mezzo delle foglie,

Questa mia supposizione non è basata soltanto sopra i fatti antecedenti, ma ancora sopra altri che ognuno di voi potrà meditare

Ricorderete, o Signori, come io una sera, in mezzo alla nostra eletta Società, avessi l'onore di farvi una comunicazione verbale in proposito, e come mentre io vi esponeva tali mie vedute, un vostro Socio uscisse, per tentar di troncare l'esposizione con un epigramma, mentre altri di lui più sodi ed amanti del vero, senza antipatie preconcette, come senza animosità, facessero notere che molti fatti pareano render credibile l'asserto mio ricorderete ancora come il socio Rasori dicesse allora che per guarire dei pelargoni animalati, il potessa fare accostando loro un ferro rovente sul quale faceva evaporare dell'ammoniaca, ed il socio Maffei facesse osservare come i contorni de' luoghi abitati mostrino sempre più vigorosa la vegetazione. Il pensiero di questi ottimi colleghi bastò allora a persuadermi che non avrei errato tenendo l'opinione allora espressa, che non valgono i molti arguti e le melense banalità a troncare una questione scientifica

Un fatto io medesimo avea osservato, ed a riflettere sul quale

m'indusse l'osservazione del Maffei, e fu questo. Allorquando io mi trovava alla direzione dell'Istituto Agrario di Piacenza, in due quadrati di terra della medesima natura un mio amico aveva fatto disporre due piantonaie di gelsi. La natura del terreno era, come dissi, eguale, le quantità di concime e di ingrasso ricevute non differivano, eppure quelli di un quadratello esposto ai venti Sud Ovest erano assai più vivi e vigorosi, e mostravano foglie assai più larghe, ben pasciute e di un verde cupo. Le piante erano state svelte dalla stessa seminagione, ed innestate con gemme tolte da altre in condizioni identiche. Come avveniva pertanto che si notasse tal differenza, da riuscire meravigliosa anche ai meno esperti? Non altrimenti potrei spiegarlo, altro che dalla circostanza che predominando sulla parte dove la vegetazione era più lussureggiante il vento del Sud-Ovest, giungeva ad essa passando dapprima sulla concimaia mentre non potea influire per nulla sul quadratello difeso da un muro occidentalmente.

Queste però non sono che induzioni, e le scienze fisiche prima d'abbracciare una teoria esigono dei fatti che la provino direttamente. Perciò io credetti di trovarmi nel cómpito di dover dimostrare che le piante, almeno in una buona parte delle fasi della loro vita vegetativa, possano far senza che si trovi ammoniaca nel terreno, qualora incontrino altra sorgente a cui attingerla.

Per adempiere a questo mio proposito disposi un esperimento nel modo che segue. Presi due vasi di terra cotta, colle labbra rivolte in maniera da potervi comodamente adattare una campana, li riempiei di un terreno artificiale formato con polvere di mattoni, allumina, carbonato di calce, silicato di potassa solubile, carbonato della stessa base ed ossido di ferro, e tutto in quantità sufficiente che la pianta potesse assorbirne a volontà senza punto trovarvene in tale abbondanza che a lei riuscisse di nocumento. In uno di que' vasi posi un seme di pisello, e sopra questo un imbuto di vetro, disponendolo in modo che la pianticina appena nata si facesse strada attraverso al tubo; nell'altro vaso posi alcuni semi d'orzo colla stessa precauzione; poi sopra allo strato di terreno stesi dell'argilla impastata la quale si opponesse all'assorbimento dell'ammoniaca per parte del terreno dove vegetasser le piante, ed in cui trovasse i propri alimenti minerali.

Dopo alquanti giorni le prime foglie sporgevano giù dall'imbuto, Allora mi affrettai di coprire ambedue i vasi colle campane, e formai in esse un'atmosfera artificiale in cui entravano circa 20 centimetri cubici di acido carbonico ognidì, e vi posi una capsuletta contenente del carbonato d'ammoniaca che si trova nelle farmacie.

Ambedue le piante crebbero e prosperarono grandemente nel fogliame, ma non potei averne semi perfetti.

Per mantenerle in una condizione di umidità normale avea avuto la precauzione di disporre un tubo nella pareti laterali, nella stessa guisa che avea fatto nel primo esperimento, quando tentai col carbonato d'ammoniaca le piante di trifoglio.

È fuor di dubbio che la vegetazione rigogliosa di quelle piante avea fatto aumentare la quantità d'azoto, e questo non potea venire che dall'atmosfera artificiale che io aveva formato per esse.

Vi prego però di notare che da quelle piante ebbi fogliame e non frutto. Questo varrà per le spiegazioni avvenire. Intanto passiamo ad un'altra riflessione. Siamo noi certi che la sostanza azotata del terreno abbia dessa la forma assoluta di ammoniaca?

Nelle numerose analisi alle quali mi sono consecrato nella mia vita, il pensiero più molesto che m'abbia ognora assalito fu sempre il dubbio che ora vi espressi. In qual maniera il chimico separa l'ammoniaca dal terreno? Usando di una base potente, e prevalendosi d'un forte calore. Se l'ammoniaca fosse nello strato coltivabile in istato di carbonato o d'altro sale, nella sua più semplice espressione, basterebbe, io credo, mescolare puramente colla calce il terreno per averne immediatamente vapori ammoniacali, come succede nei concimi lungamente fermentati, il guano ecc. Ma ciò non accade che per piccola porzione, e quand'anche usaste dell'apparecchio di Boussingault, nel quale la temperatura si spinge fino ai 400° e l'evaporazione è facilitata dal vuoto che si fa nell'interno dello strumento, non avrete mai intero sotto forma d'ammoniaca tutto l'azoto esistente nel terreno, e dal medesimo non isbarazzerete questo azoto altro che mescolandovi nuova calce o potassa caustica, e riscaldando fino a quel grado di calore a cui le sostanze organiche non resistono. Ma se operate così anche sulla carne muscolare, sul tessuto nervoso

sopra un qualunque siasi materiale organico-azotato, voi ne avrete ammoniaca, da questo però ne concluderete che l'ammoniaca esiste nella carne muscolare, nel tessuto nerveo ecc.? No certamente.

Se l'ammoniaca non prende la strada delle radici e deve andar a cercar le foglie onde penetrare nell'organismo, come farà per giungere ad esse? Per farsi una ragione chiara del come ciò avvenga è necessario rammentare le reazioni che presentano i sali ammoniacali ad acido fisso, in presenza dei carbonati terralcalini. Mi valgo a tal uopo delle parole del Boussingault, che ad altro proposito studiò con diligenza cotali reazioni.

« Mescolando, egli dice, del carbonato d'ammoniaca e del solfato di calce se i due sali sono disciolti avviene scambio dei componenti, e formazione da un lato di solfato di ammoniaca, e di carbonato di calce dall'altro. Ma se invece di mettere in presenza i due sali disciolti si mescolano in polvere, e si bagnano soltanto nella misura da favorire la reazione, senza però sciogliere i prodotti, allora la reazione non ha luogo... anzi mettendo del solfato d'ammoniaca, e del carbonato di calce, ha luogo una reazione inversa di quella che poc'anzi si descrisse, la qual cosa prosegue fino a tanto che si aggiunga acqua bastante da sciogliere i prodotti, giacchè allora ogni reazione cessa ed avviene il contrario. Se poi si lascia evaporare l'eccesso di acqua, allora la reazione e la consecutiva formazione del carbonato di ammoniaca si ripete fino al cessare dell'umidità nell'interno della massa. La stessa reazione accade per gli altri sali ammoniacali ad acido differente del solforico quali il fosforico, l'ossalico ed il cloridrico ».

Le reazioni così ben descritte del Principe de' Chimici Agronomi hanno per me una grandissima importanza. Vediamo se tali reazioni possono avvenire in un terreno coltivato. Questo è composto essenzialmente di sabbia e di argilla a cui si congiunge quasi necessariamente del carbonato calcare in polvere più o meno minuta. Gli esseri organici che ivi trovarono morte e sepolcro, i materiali che la mano dell'uomo vi sparse vi esistono in istato di putrefazione.

Il primo periodo di questa reazione chimica dà ammoniaca ed acido carbonico, e tanto più in abbondanza della prima se la materia morta era ricca di azoto. L'ammoniaca pro-

dotta in questo primo stadio può essere semplicemente carbonata. Ma quand'anche nol sia, ben presto la rugiada e le pioggie minute possono venire a suscitare tale reazione da eccitare uno scambio di componenti fra il sale ammoniacale ed il carbonato calcare. Il sale d'idruro d'azoto formatosi è volatile per sè, molto più poi lo sarà qualora l'acqua coll'evaporazione ne lo solleciti. Ed è per questo che noi troviamo cariche di questa base le acque di pioggia, più ancora la rugiada, molto di più ancora le nebbie. Che l'acqua coll'evaporare ne lo tragga con sè è facile il concederlo, giacchè noi sappiamo che dessa mettendosi in vapore trae con se anche altri sali i quali sono di evaporazione assai più difficile.

Ma se nel terreno esiste dell'allumina, che è base delle argille, dessa si opporrà alla dispersione dell'ammoniaca, condensandola ne' suoi pori. Anche questo è vero, ma non assolutamente ed in tutte le condizioni. Qualora l'argilla sia assolutamente asciutta o meglio contenga la sola acqua che la idrata chimicamente può assorbire l'ammoniaca, ma se accade che s'aumenti l'umidità, una parte della base volatile si svolge, a noi ne abbiamo una prova, alitando sopra argilla lasciata lungo tempo all'aria, e quando cominciano a bagnarsi le campagne per pioggia improvvisa nell'estate. In amendue i casi la prima acqua che bagna alquanto l'argilla ci fa sentire un odore terroso, il quale ha per veicolo l'ammoniaca. Anche l'argilla costipa in alcuni casi uno degli alimenti essenziali alla vegetazione, per ritornarlo poscia in circolazione allorchè se ne sente il bisogno.

Tutti i fatti che io ho messo sotto agli occhi vostri dovriano, io spero, convincervi che quantunque l'ammoniaca possa essere un alimento diretto alla vegetazione, non è la radice del vegetale che l'assorbe, bensì sono le foglie.

Ma come accade dunque che le piante coltivate per prova dal Villa allorchè volle dimostrare che la vegetazione approfittava dell'azoto atmosferico non traessero frutto dall'ammoniaca esistente in quella, o la lasciassero sfuggire intatta dall'apparecchio? e null'ostante la quantità di azoto contenuta nelle piante dopo il loro accrescimento era aumentata?

Egli è qui che io credo giunto il momento di discutere tali esperienze, la qual discussione ci farà strada a ben comprendere quali siano le mie vedute generali sull'assimilazione

dell'azoto. Quel fisico avendo seminato del frumento in un terreno affatto sprovveduto di materie organiche disse di aver osservati i fenomeni accennati Rapporto allo sfuggire dell'ammoniaca, la cosa è naturale, dappoichè era in così piccola quantità che difficilmente potrìa essere attirata dall'organismo, se si considera la quantità d'aria che la diluiva Quanto all'aumento dell'azoto per parte della pianta è un fatto, ma la cosa non avviene come supponeva il Ville Questi credette che l'azoto penetrasse nell'organismo in istato elementare, resuscitando così le idee di Priestley: ma egli non avea avvertito alle modificazioni a cui soggiace l'ossigeno allorquando si sviluppa dagli organi fogliacei dopo che fu abbandonato dal carbonio cui era associato sotto forma di acido carbonico.

Il Chevreul, che fu il riferente sul merito delle esperienze di cui parliamo, all'Istituto di Francia, nell'accertare i suoi colleghi della positività dei fatti, o della diligenza dello sperimentatore, usciva però nel dubbio che le conseguenze dedottene fossero alcun poco arrischiate. Ed il dubbio del Chevreul dovea poi avere una conferma diretta nel fatto che accenniamo.

È noto che l'ossigeno e l'azoto atmosferico possono combinarsi e formare acido azotico se nell'ambiente dove si trovano scoppii una scintilla elettrica, e che ciò avviene perchè sotto all'influenza del fluido imponderabile l'ossigeno prende una disposizione molecolare speciale mediante la quale attrae a sè l'azoto gazoso ed isolato Ora il sospetto del Chevreul avea qual base questo fatto, ed accennava alla necessità di esaminare se l'ossigeno non fosse giammai nel caso di trovarsi in quella condizione, quando usciva dalle piante, per cui potesse unirsi all'azoto direttamente, e formare acido azotico il quale poi penetrasse nelle piante.

Già il Boussingault avea dimostrato che gli azotati sono proficui per se stessi alla vegetazione: doveasi quindi sciogliere l'altro problema sotto qual condizione molecolare l'ossigeno si dipartisse dalle piante. se desso era così disposto da associarsi all'azoto, o come dicono i chimici ozonizzato le conseguenze dedotte dagli esperimenti del Ville non erano esatte E questo fu dimostrato.

Già fino dal 1853 un medico tedesco avea accennato come

l'ossigeno emesso dalle piante fosse ozonizzato, ed il De-Luca più tardi dimostrava che l'aria delle serre dove vegetavano molte piante era assai più ricca di acido azotico di quello che non fosse la comune.

Io medesimo ho potuto convincermi che, se non tutto, una parte almeno dell'ossigeno che svolgesi dalle piante in piena vegetazione è ozonizzato, giacchè messe a vegetare alcune piante di fava (vicia faba) in un'atmosfera limitata dalle pareti di una campana, vidi una bandelletta di carta bagnata con ioduro di potassio, ad uso della carta ozonometrica, colorarsi debolmente in azzurro, allorchè la disponeva in un tubo di vetro entro a cui faceva passare l'aria che era stata nella campana, ed a cui le piante aveano tolto tutto l'acido carbonico, restituendo altrettanto di ossigeno, mentre un'altra carta collata nell'esterno del tubo all'aria libera non si alterava menomamente.

Per maggiormente poi assicurarmi del fatto ripetei l'esperimento variandolo nel modo che segue. Preso un imbuto di grande capacità lo riempii di foglie fresche, d'olmo e di gelso, indi chiudendo il tubo con un turacciolo di suvero lo riempii di acqua satura d'acido carbonico, e coprendo con un piatto piuttosto profondo ed a labbra rialzate l'imbuto medesimo, lo esposi direttamente alla luce del sole. Cominciarono, appena fu l'apparato sotto all'influenza della luce, a svolgersi gallozzole di gas, che dovea essere ossigeno puro (1). Allora posi nell'atmosfera di ossigeno puro una cartolina imbevuta di ioduro di potassio, e vidi dopo pochi istanti comparire i segni ozonometrici. Quando ebbi levata la cartolina nel timore che il gas ossigeno nel proprio moto molecolare avesse tra-

(1) Trovo nel *Bulletin de la Société Chimique* di Parigi de' febbraio 1865 una nota del Cloez, dalla quale si dovrebbe concludere che l'ossigeno il quale si svolge dalle piante non è ozonizzato: quantunque questa osservazione non infermi che ben poco le mie conclusioni, tuttavia ho creduto bene di ripetere la esperienza modificata nel seguente modo. l'aria che usciva dalla campana dove vegetavano delle piante fu fatta gorgogliare in un tubo di prova che conteneva un poco di ammoniaca liquida. Ebbene dopo una giornata, evaporando l'ammoniaca a lento calore e tentando il residuo anguo ottenuto coll'acido solforico e il solfato di ferro, ne ebbi indubbi segni di formazione d'acido azotico

scinato qualche traccia di acido carbonico, immersi in quell'atmosfera una pallottolina di potassa caustica fusa e ve la lasciai per qualche tempo. Il gas non decrebbe sensibilmente di volume, mentre la pallottolina cadendo in deliquescenza scioglievasi a poco a poco nell'acqua sottostante.

Quali saranno le conseguenze più dirette di questa nuova osservazione? Qui intanto noi abbiamo una novella prova del come siano provvidenzialmente condotte le leggi della natura: il gas ammoniaco giunge alle foglie e si assimila per tal mezzo. Forse è nella notte in cui la superficie della terra si bagna col mezzo della rugiada che questo fenomeno ha luogo più facilmente, mentre poi quello che sfugge all'attrazione delle foglie e che andrebbe perduto nel mare atmosferico, si incontra coll'ossigeno che durante il giorno si sviluppa dalle piante, ed unendosi a lui forma dell'acido azotico, sostanza che evapora difficilmente, e si condensa nel terreno, ed ivi incontrando le basi terree ed alcaline loro si combina, rendendo così fisso una parte dell'elemento che saria sfuggito alla pianta.

Versate difatto una soluzione di ammoniaca nell'ossigeno ozonizzato e vedrete formarsi nel vaso che contiene quest'ultimo una nubecola di cristallini, che esaminati troverete essere null'altro che nitrato di ammoniaca.

Se l'ammoniaca non giunge alle piante altro che per mezzo delle foglie e non tocca giammai le radici, che cosa fa dunque essa nel terreno se non può divellersi dal medesimo? Io vi espressi già il dubbio che tutto l'azoto del terreno esistesse nella condizione di alcali volatile, quale è quello che preparano i farmacisti, ed usiamo nei nostri laboratorii, e son portato a credere che in gran parte vi si trovi in condizione ben diversa. Difatti noi allorquando concimiamo il terreno, non diamo già direttamente, meno qualche rarissima eccezione, dei sali ammoniacali, ma delle materie molto complesse di costituzione, dalle quali traesi sempre ammoniaca mediante chimiche reazioni, ma che fermentando naturalmente danno bensì ammoniaca nel primo stadio, e lasciano poi apparire nelle susseguenti metamorfosi delle altre sostanze di composizione ben differente. Ora richiamiamo alla memoria alcune cose dette in antecedenza. Ricordate l'esperimento nel quale io ho cercato di dimostrare come le piante possono vegetare

senza trovare ammoniaca nel terreno, quando ve ne sia nell'atmosfera, e vedete se le conseguenze che io ne trarrò siano giuste. Le piante nel compiersi del loro ciclo vegetativo presentano due fasi, nella prima delle quali tendono a far crescere gli organi fogliacei, nella seconda ad emettere gli organi pei quali esse si riproducono Ebbene è nella prima fase che si osserva una somma attività negli organi aerei, ed assorbimento delle sostanze utili che si trovano nell'atmosfera; e nella seconda in cui queste medesime funzioni può dirsi che cessano e la vitalità si mostra energica nelle radici. Noi sappiamo difatti che le piante le quali più depauperano il terreno sono quelle dalle quali vuolsi la semente. Vediamo un po' se con quello che vi dissi possono spiegarsi questi fenomeni. È nel primo stadio della fermentazione che ha luogo lo svolgimento più rapido dell'ammoniaca, ed è anche nella prima fase del ciclo vegetativo che la pianta ne abbisogna. È nel secondo stadio della metamorfosi putrida che incontransi materie più complesse dell'ammoniaca, e possono riuscire utili alla pianta, la quale cerca allora nel terreno le sostanze necessarie alla sua vita, sostanze le quali vengono moltiplicate, e per così dire anche preparate per l'avvenire, in grazia dell'ossigeno ozonizzato che svolgesi dalle foglie, per cui l'ammoniaca che sfuggirebbe convertesi in un corpo meno volatile.

Anche la pratica viene in parte a dar ragione a questo mio pensiero. Tutti gli agronomi ci sono garanti che gli ingrassi ricchi di ammoniaca sono proficui eminentemente alla produzione delle foglie, poco o nulla a quella dei semi. Che più? allorchè noi veggiamo in una terra, anche abbastanza feconda, un cereale dopo l'inverno crescere a stento e colle foglie ingiallite, noi gli veniamo in soccorso o con concime lungamente fermentato, e quindi facile a dar ammoniaca, o con orina, guano ecc., dandoli in copertura, e veggiamo da essi mirabili effetti Tanto più sono essi efficaci, se sopraggiunge una pioggia che li tragga nel terreno onde avvenga coi carbonati esistenti in esso la reazione osservata dal Boussingault Queste mie idee abbisogneranno certamente di studii assai più completi per passare alla condizione di verità incontrovertibili Noi ignoriamo ancora in gran parte quali siano le disposizioni molecolari per le quali passano i corpi per giungere a quello stadio nel quale possono poi riuscire utili

alle piante; solamente si è noto che nelle sostanze azotate il primo prodotto della fermentazione è l'ammoniaca, l'ultimo è l'acido azotico, ma fra questi due estremi ve ne hanno certamente degli intermedii finora poco studiati, e fra i quali ha luogo senza forse l'acido fumico di Thenard.

Noi ignoriamo pienamente quali modificazioni subiscano gli aggruppamenti molecolari degli elementi durante il più o meno lungo svolgersi di tali stadii, ma sappiamo bene e di certo, che in questa lenta, ma incessante metamorfosi, avvi ognora assorbimento di ossigeno, e quindi necessità della presenza d'aria atmosferica e di umidità. Egli è durante questi fenomeni che una parte dell'azoto del terreno convertesi in acido azotico, in seno allo strato coltivabile, e che presa tal forma può discendere assai più profondamente di quello che non farebbe l'ammoniaca, per irsene a profitto delle radici, dalle quali è assorbito ed assimilato.

È noto infatti che mentre il terreno coltivabile assorbe e trattiene ne' primi strati i sali ammoniacali in soluzione, non si oppone per nulla al transito per esso degli azotati, e le acque che gemono dai tubi di fognatura nei terreni dove si praticò questo utile innovamento sono sempre ricche di azotati, mentre si mostrano povere di ammoniaca.

Noi veggiamo di più un altro fatto, ed è che le graminacee a radici superficiali esigono un terreno che non sia concimato di recente per recare buon frutto coi semi, e dar sola abbondanza di foglie se l'ingrasso sia troppo ricco d'azoto facilmente volatilizzabile, le leguminose a radici fusiformi amare invece le concimazioni con ingrassi ricchi di ammoniaca, e lasciare poi al terreno un eccellente avanzo di materia organica nel quale talvolta supera in quantità gli ingrassi che si poterono amministrare per aver potuto andare in cerca di materia azotata che sotto forma di acido azotico si era internata negli strati inferiori.

Dal complesso dei fatti che io esposi, e dalle induzioni che ho creduto si potessero legittimamente svolgere, sembra a me potersene dedurre rettamente le seguenti conclusioni:

1° È da ammettersi l'utilità de' sali ammoniacali per la vegetazione, ma nello stesso tempo da ritenersi non sia la sola ammoniaca quella che somministra l'azoto alla vegetazione;

2° Che l'ammoniaca non giunge giammai nell'organismo

per mezzo dalle radici, ma bensì per quello delle foglie, dalle quali arriva sotto la forma di carbonato, unica sostanza che possa riuscire utile, nella categoria de' composti di idruro di azoto, alle piante;

3° Che l'azoto il quale non si sviluppa dal terreno sotto forma di ammoniaca non rimane inutile, ma subisce, passatemi l'espressione, una specie di digestione per la quale si rende assimilabile alle piante anche trovandosi nel terreno,

4° Che le sostanze organiche nel soffrire la metamorfosi che diciamo putrefazione e nel passare da uno stadio ad un altro presentano il fenomeno di adattarsi alle diverse fasi del ciclo vegetativo delle piante, dando prima ammoniaca necessaria a far crescere gli organi fogliacei, indi acido azotico che mostrasi utilissimo allorchè gli organi assorbenti aerei cominciano a perdere della loro efficacia

Ammettendo queste conclusioni, mi si chiederà, a quale scopo tali studii per migliorare le nostre pratiche agricole? Permettetemi che io vi ripeta ciò che vi dissi dapprincipio. Fino a tanto che lo scienziato non sarà giunto a stabilire esattamente in quale maniera funzionino i vegetali, come si nutrano, quali siano le sostanze che meglio loro si confanno, noi non potremo dire di avere una vera agricoltura razionale. È a questo importante scopo che io diressi i miei studii, ed è a questo fine che mi forzerò di attingere, per quanto mel permetteranno gli scarsi mezzi ed il più scarso ingegno.

Communicando poi agli egregi miei soci il frutto de' miei lavori, m'ebbi in mente di esprimere ad essi i sentimenti della mia gratitudine, e del mio attaccamento, dappoichè se da questi ne verrà a me qualche lode, essa ridondi ad onor dei medesimi e di questa nobile città, della quale mi sono sempre creduto in diritto di chiamarmi figlio affezionato

Reggio, 5 marzo 1865

A. Selmi.

Appendice 2ª

CAPITOLO UNDECIMO

Proprietà fisiche che si ricercano in un terreno e modi di studiarle.

1° — PROPRIETA' MECCANICHE

Lo studio di alcune proprietà fisiche d'un terreno possono esserci scorta alla conoscenza delle qualità del medesimo, ed in qualche modo aiutarci ad indovinarne approssimativamente la composizione chimica. Fra esse quelle che meglio si prestano all'uopo sono il peso specifico, l'assoluto, la facoltà di imbeversi d'acqua, di lasciarsi attraversare dalla medesima o d'essiccarsi più o meno, non che la coesione che ne presentano le parti, l'adesione che questo fa agli strumenti aratorii se sia secco od umido, ecc.

Intendesi per peso specifico d'un terreno, o densità del medesimo il peso d'un dato volume d'esso messo in comparazione ad un egual volume d'acqua. Per trovarlo si conoscono varii metodi, ma il migliore è il seguente

Si pesa un recipiente pieno d'acqua distillata e bollita, poi si vuota, e vi si mette una porzione di terra di cui si vuol conoscere la densità, si riempie il recipiente d'acqua stillata e si agita il tutto finchè siano sortite tutte le bolle d'aria, e poi si pesa il vaso dopo averlo asciugato esternamente

Sia A il peso della porzione di terra, P il peso del recipiente pieno d'acqua, P' il recipiente pieno di terra e d'acqua, X il peso cercato, questo viene determinato dalla formola seguente.

$$X = \frac{A}{P + A - P'}.$$

Così si abbia
A = 250
P = 2081
P' = 2235, si avrà

$$X = \frac{250}{2081 + 250 - 2235} = \frac{250}{2331 - 2235} = \frac{250}{96} = 2,60.$$

Ecco secondo lo Schubler un quadro dei pesi specifici di varii terreni:

Sabbia calcare	2, 822
Id. silicea	2, 753
Argilla magra (1)	2, 701
Argilla grassa (2)	2, 652
Argilla pura (3)	2, 591
Terra da stoviglie (4)	2, 603
Terra del Giura (5)	2, 526
Terra calcare in polvere fine	2, 468
Terra Hoffwil (6)	2, 401
Gesso o solfato di calce	2, 358
Terra da giardino (7)	2, 332
Carbonato di magnesia	2, 232
Umo	1, 225

NB. *Le terre sopra descritte avevano la composizione seguente*,

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Uma	—	—	—	1,2	89	3,4	7,2
Argilla per %	60	76	94,2	33,3	11	51,2	52,4
Sabbia per %	40	24	—	63,0	—	42,7	36,5
Calcare per %	—	—	—	2,5	—	2,7	2,4
Materie estranee	—	—	5,8	—	—	—	—

Anche il conte Filippo Re pesò eguali volumi di terre diverse, e trovò i seguenti pesi rispettivi.

Terra cimiteriale	0, 92
Id. buona	1, 50
Id. da stoviglie	2, 00
Id. sabbiosa	2, 12

Il Fabbroni fu il primo ad accennare come metodo più semplice, più spedito ed economico per conoscere la fertilità d'una terra, di dedurlo dal suo peso specifico, giacchè osservando che le sostanze in putrefazione vegetali ed animali sono meno pesanti della terra, ne concluse che tanto meglio fosse fecondo un terreno, quanto più era specificamente più leggero. Ecco i risultati del medesimo che abbiamo ragione di credere esattissimi.

Terriccio fertile da bosco	1, 530
Terra gentile	1, 582
Marna verdiccia	1, 591
Terra fertile sciolta di fonda	2, 100
Terra tufacea da vigne	2, 111
Terra sciolta rossastra	2, 131
Terra tenace da grano	2, 160
Terra di monte da olivi	2, 200
Terra arenosa sterile	2, 240

Il Fabbroni nel prendere questi risultati usò della bilancia idrostatica di Nicholson, e tenne conto della pressione indicata dal barometro, e dei gradi termometrici perchè fossero precisi

Se il Fabbroni dava come un indizio quasi certo della fertilità d'un terreno il più o meno allontanarsi dal massimo di densità che come vedemmo, secondo Schubler, è di 2,822, non possiamo però a meno d'accennare come da questo solo carattere non si potrebbe fare un criterio sufficiente e sicuro, ed esso deve bensì essere preso in considerazione, ma non prestargli cieca fede, altro che per condurci alla conclusione che una terra d'un peso specifico grande è ricca di prodotti silicei, o meglio sabbiosi, e quella che avesse un peso specifico minimo contiene sempre buona dose di terriccio.

Ne dalla sua densità specifica medesima puossi trarne una logica conseguenza per istabilire un rapporto costante fra il peso specifico e l'assoluto dei terreni aratorii, stantechè quest'ultimo dipende in buon dato dai vacui materiali che si trovano fra le particelle del medesimo, che possono essere aumentati da circostanze estrinseche, come ad esempio da una aratura, o dal disgelo, e diminuiti da una pressione esercitatavi o coi cilindri compressori o da una pioggia violenta che siavi sopra caduta. Per farci un'idea del peso assoluto sarà bene seguire il metodo del Gasparin, il quale pesò comparativamente diverse terre colandole dapprima ammollate in uno stampo e lasciandole sgocciolare ed essiccare ad uno stesso grado di calore, ed in uno stesso spazio di tempo. Ecco su questo proposito i risultati delle esperienze di questo meritamente celebrato e coscienzioso agronomo.

NOMI DELLE TERRE ESAMINATE	PESO specifico	PESO d'un metro cubo
Terra argillo-sabbiosa di *Grand-Serre* nella *Drôme*	2, 47	2, 103 K.
Terra silicico-ocracea (*Bagnols* nel *Gard*) .	2, 56	1, 838
Terra argillosa-calcare della *Camarque* detta forte	2, 60	1, 683
Terra argillosa-micacea (*Aulas* nel *Gard*) .	2, 45	1, 661
Terra argillosa calcare della *Camargue* detta leggera	2, 50	1, 639
Terra argillosa-calcare d'Orange (*Prébois*) .	2, 50	1, 510
Terra sabbio-argill. di Valoire (*Drôme*) . .	5, 53	1, 458
Terra silicea di Gernas (*Rhone*)	2, 60	1, 370
Terra d'Orange ricca di Terriccio (*Grenuillet*)	2, 12	1, 126

Le terre aumentano ordinariamente di volume sotto l'influenza dei lavori, cosicchè un metro cubo delle medesime dopo l'operazione è sempre maggiore di quello che noi sia uno stessa misura prima d'essere lavorata. Tuttavia questo aumento è molto variabile. Ordinariamente si ritiene che tale aumento salga a $^1/_{10}$ del volume primitivo, ma questo dato non ha nulla d'assoluto e debb'essere sempre verificato con esperienze dirette in ogni caso speciale. Si trovano delle terre che

aumentano fino ad un quinto, mentre se ne hanno altre il cui aumento negli sterri si nota appena.

Il peso assoluto d'un metro di terra, quale si trova nei campi è un prezioso documento se si pensa alle resistenze che s'incontrano nei lavori agricoli. Ecco su quest'argomento alcuni dati raccolti da varii osservatori.

Peso d'un metro cubo di terra.

Sabbia fina e secca . . .	da Chil.	1399	a	1428
Sabbia fina ed umida .	»	1900		»
Sabbia fossile argillifera . .	»	1413		1799
Terra vegetale leggera . .	»	1214		1400
Terra argillosa forte .	»	1600		»
Terra da stoviglie . . .	»	1900		»
Terra di brughiera .	»	1614		1643
Terriccio	»	828		857
Terra secca	»	514		»
Torba umida	»	785		»
Marna	»	1571		1642
Terra grossolana mista a sabbia ed a ciottoli . . .	»	1860		»
Terra grassa mista e glaia .	»	2290		»

Fra le altre proprietà fisiche da studiarsi in un terreno vi sono la tenacità e l'aderenza che conseguentemente presenta il medesimo agli strumenti aratorii, sia che questi siano costruiti in legno od in ferro. Tale considerazione è importantissima perchè per esse puossi anticipatamente calcolare il dispendio di forza che bisogna impiegare nel lavorare un terreno, il che esercita una grandissima influenza sulle rendite maggiori o minori d'un podere. Un colpo di vanga basta ad un buon pratico per dedurre con qualche esattezza quanto sia tenace la terra arabile d'un campo; ma questo metodo non mancherebbe d'indurre in errore i poco pratici, cosicchè crediamo bene così indicare una maniera che dia dei risultati più vicini all'esattezza.

Si potrebbe impastare la terra con un poco d'acqua, e formarne dei boli o pallottole di due centimetri di diametro, che poi si lasciano essiccare lentamente o al sole, o meglio

in una stufa riscaldata a 60° o 70° gradi del termometro centigrado.

Se queste pallottole furono formate con terra in cui vi fosse molta sabbia, esse resistono pochissimo, cosicchè basta la pressione semplice delle dita per metterle in polvere, quando siano di sabbia pura si sciolgono da se medesime sotto il proprio peso.

Le buone terre aratorie resistono alcun poco alla pressione delle dita, ma unendo alla pressione un piccolo urto cadono in polvere. Quelle da stoviglie e dove si trovi molta argilla per rompersi debbono essere pestate con un corpo duro, e lasciano sempre dei frammenti che sotto le dita non cedono.

Riscaldando queste pallottole al calor rosso cerasa e poscia lasciandole raffreddare, e gettandole di seguito nell'acqua si veggono, se sono di sabbia, disfarsi immediatamente; se contengono dell'argilla rimangono sferiche, e tengono la loro forma primitiva, presentando maggior resistenza ancora di quella che mostrassero prima d'esser riscaldate; se poi vi è della sabbia calcare, o del carbonato di calce in polvere minuta si disfanno ma con molta lentezza, e per lo più abbisognano d'essere premute colle dita per sformarsi.

Questo metodo potrebbe dare utili risultati esaminando le pallottole riscaldate, per vedere sotto qual peso esse si schiaccino, ma tuttavia non darebbe risultati abbastanza esatti.

Lo Schubler adottò un altro metodo che pare assai più razionale per assoggettare alla prova di tenacità le terre in istato di secchezza. A tal uopo dopo aver diluto il terreno in acqua comune, e trasformatolo con questa in una poltiglia omogenea, ne colava la poltiglia in stampi di legno di 45 millimetri di lunghezza e di 15 di larghezza e di spessore; lasciava poscia essiccare negli stampi le terre così preparate, premendolo continuamente con un peso di un chilogrammo. Ne riuscivano così dei prismi a base quadrata, specie di piccoli mattoni, che collocati alle due estremità su due regoli di legno fasciava con una faldella di seta, cui attaccava il piatto di una bilancia, sul quale faceva lentamente a poco a poco cadere delle palline da caccia fino ad ottenere che il prisma si rompesse. La quantità di peso sopportato fino alla rottura indicava la tenacità delle terre.

La quantità di peso che si esige a rompere una terre totalmente argillosa ascende ad 11 chilogrammi, mentre non è che di 850 grammi per il calcare finissimo.

Ragionevolmente il Gasperin osserva che la tenacità di un terreno dipende da molte cause concomitanti, per cui trova non affatto razionale il metodo di Schubler, giacchè se desso fu lavorato due o tre volte, la tenacità diminui moltissimo pei geli e disgeli, se il lavoro fu fatto pria dell'inverno, e può essere assai più tenace se degli animali lo calpestarono, circostanze che spariscono totalmente coll'impastamento che indica lo Schubler. D'altra parte se nel corpo del prisma si trova qualche radichetta, un ciottolino o qualche granello d'arena, basta a rendere meno tenace il prisma su cui si opera. A questo proposito noi riporteremo qui alcune esperienze eseguite da chi scrive, dopo aver indicati i numeri dati dello Schubler stesso:

QUALITÀ DELLE TERRE	TENACITÀ confrontata con l'argilla pesa		TENACITÀ in peso
Argilla campione	100, 0	K.	11, 100
Terra da stoviglie	83, 3		9, 250
Argilla grassa	68, 8		7, 640
Argilla magra	57, 3		6, 360
Terreno aratorio di Hoffwill .	33, 0		3, 660
Carbonata di magnesia .	11. 5		1, 270
Uma	8, 7		0, 970
Terra da giardino . .	7, 6		0, 840
Gesso	7, 3		0, 810
Terra calcare fina	5, 9		0, 550
Sabbia silicea	0, 0		0, 000
Sabbia calcare	0, 0		0, 000

Le osservazioni fatte dal Gasparin in questo proposito debbono essere oggetti di seria riflessione, tanto più se si considera che dai numeri dati non si può mai dedurre qual conseguenza molto legittima la vera tenacità di un terreno per le circostanze qui sopra espresse.

Per evitare gli appunti accennati lo scrivente, onde determinare la tenacità di una terra usò di queste precauzioni:

1° Colla vanga scaveva un prisma delle terre di cui vo-

leva indagare questa proprietà, spingendola fino alla profondità a cui discendeva l'aratro, indi col mezzo di uno strumento tagliente ne formava dei prisma nella misure date dallo Schübler, dividendoli in tre porzioni nel senso dell'altezza del prisma stesso che avea ordinariamente 15 centimetri di altezza. Se ne aveano perciò tre prismetti, dei quali misurata la tenacità e presa la media, indicava questo numero un elemento da tenersi a calcolo.

2° Il rimanente della terra veniva spappolato nell'acqua, indi colato attraverso ad un cola-brodo avente i fori della tela metallica di un millimetro di diametro. Tutte le parti grossolane, le radichette e la sabbia rimanevano sul cola brodo. Colla parte che erasi spappolata nell'acqua ridotta a poltiglia assai densa si formavano dei prismi delle stesse dimensioni che si sono accennate.

3° La parte che rimaneva sul cola-brodo era impastata e si formavano colla stessa medesimamente dei prismetti, se pure si mantenessero colla loro forma, il che accadde di rado.

4° Si lasciavano asciugare tutti a calore lentissimo, ed allorquado si era certi che ogni prisma era in condizione eguale agli altri, si passava ad assoggettarli tutti alla prova nel modo anzi descritto ed indicato da Schübler.

Ecco i risultati delle esperienze fatte sopra terreni di varii campi di un podere addetto alla scuola d'agraria a Piacenza:

Terra dell'Orto

Argilla magrissima mista a calcare minuto.

Prismi scavati colla vanga.

Parte superiore	Chil.	5, 432
Parte mediana	»	5, 840
Parte inferiore	»	5, 021

Terra di un campo detto il CAMPO-LUNGO

Terra calcare argillosa

Prismi scavati colla vanga.

Parte superiore	Chil.	4, 782
Parte mediana	»	4, 935
Parte inferiore	»	5, 023

Terra di un prato rotto da 10 anni, detto la DUVETTA

Argillosa calcare, ricca di terriccio

Parte superiore	Chil.	2, 766
Parte mediana	»	2, 984
Parte inferiore	»	3, 165

Tenacità media dei tre terreni secondo questo esperimento.

1°	Chil.	5, 771
2°	»	4, 913
3°	»	2, 971

separando le parti aventi meno d'un millimetro di diametro, la tenacità crebbe nelle proporzioni seguenti:

1° Terreno	Chil.	7, 285
2° Terreno	»	5, 824
3° Terreno	»	4, 287

Questi esperimenti furono eseguiti nell'agosto prima di rompere la terra per le seminagioni. Altri intrapresi sulle terre medesime dopo che avevano subito l'influenza della stagione invernale, ed in cui si eran preparate per ricevervi il melgone, diedero coi loro risultati piena ragione al Gasparin, essendo diminuita grandemente la tenacità, specialmente nelle strato superiore e medio.

Non crediamo tuttavia di avere con questo metodo allontanata ogni causa d'errore in questo esperimento, quantunque i risultati siano l'effetto di esperienze ripetute su venti saggi diversi, presi e nel mezzo del campo ed alle estremità. Tuttavia aggiungeremo una osservazione ancora ed è che in alcuni luoghi dove il terreno non era ben livellato e l'acqua di pioggia ivi si impaludava, la tenacità era sempre maggiore che dove avesse potuto scolare liberamente, e questo particolarmente nella parte superiore del prisma, del che io crederei poterne trovare una ragione in questo, che l'acqua ivi soffermandosi avea trascinate con sè le parti più minute e leggiere, e quindi eziandio più tenaci del terreno da cui si era dipartita.

Debbesi tener conto della tenacità o coesione che corre fra le molecole del terreno per due ragioni principali, la prima

delle quali si è che quanto è più tenace una terra, tanto più di fatica debbe fare il bestiame bovino nel lavorarla, risultato che può essere fin doppio o triplo di quello che si farebbe in terreno meno tenace, giacchè per vincere la resistenza che presentasi in un campo dell'estensione di un ettare, e che avesse una tenacità media eguale alla prima qualità di quella poc'anzi citato ad esperimento si avrebbe bisogno di uno sforzo che sarebbe più del doppio di quello che si esigerebbe per lavorare la seconda qualità.

Di più se una terra è tenacissima non abbandona così facilmente l'umido interno opponendosi all'evaporazione. Il Curwen calcolò che da metri quadrati 4000 si evaporassero ad ogni ora 950 libbre di acqua se il terreno era smosso, mentre l'evaporazione nell'egual suolo non lavorato e sodo era quasi nulla. Quand'anche fosse esagerata tale affermazione, l'agronomo debbe però trarne l'utile insegnamento dell'opportunità di pigiare e comprimere col rotolo il terreno nel quale la poca tenacità lasciasse troppo disperdere l'umido necessario alle giovani piante, e per converso conservar lavorata la superficie per le piantagioni che vegetano in terreni argillosi od umidi.

Se però la determinazione della tenacità delle terre, scientificamente parlando, non dà che dei risultati molto problematici, non è così dell'adesione che presentano agli strumenti aratori in esperienze comparative. Queste si possono eseguire nella seguente maniera. Si attacca ad un piatto di una bilancia un disco di legno o di ferro della superficie di un decimetro quadrato, e si mette in equilibrio coll'aiuto di un peso collocato sull'altro piattello, poi si mette il disco in contatto colla terra, e si nota il peso necessario a rompere l'adesione che si è formata fra il disco e la terra stessa. Bisogna però osservare la precauzione che le terre esperimentate contengano eguale quantità d'acqua, o meglio siano umide nello stesso grado, al quale scopo si raggiunge gettando le terre stappolate nell'acqua sopra una tela grossolana, e lasciandole sgocciolare completamente. Ecco su questo alcuni risultati sperimentali.

Aderenze nello stato umido agli strumenti aratorii.

QUALITÀ DELLE TERRE		PER DECIM. QUADRATO Ferro		Legno di faggio
Argilla pura	Chil	1, 220	Chil.	1, 320
Terra da stoviglie	»	0, 780	»	0, 060
Terra calcare in polvere fina	»	0, 650	»	0, 710
Gesso	»	0, 490	»	0, 530
Argilla grassa	»	0, 480	»	0, 520
Umo a terriccio	»	0, 400	»	0, 420
Argilla magra	»	0, 320	»	0, 400
Terra da giardino	»	0, 290	»	0, 340
Carbonato di magnesia	»	0, 260	»	0, 320
Terra d'Haffwill	»	0, 260	»	0, 280
Terreno del Giura	»	0, 240	»	0, 270
Sabbia calcare	»	0, 190	»	0, 200
Sabbia silicea	»	0, 170	»	0, 190

Dai quadri qui sopra riportati si osserverà prima di tutto che l'aderenza ad una superficie lignea è maggiore in ciascheduna terra dall'aderenza ad una di ferro, e quindi debbonsi in ogni caso preferire gli strumenti aratorii di questo materiale agli altri fabbricati con legname.

Si osserveranno eziandio queste circostanze:

1° Che i suoli dove predomina la sabbia acquistano molta tenacità coll'umido, e la perdono essiccandosi.

2° Che la tenacità dell'argilla in un terreno diminuisce al sopravvenire del gelo. L'argilla grassa, ad esempio, che nel quadro primo è indicata dal N° 48, discende a 45 per l'influenza del gelo. Quindi l'utilità di un terreno d'essere lavorato prima dell'inverno, perchè così il gelo può penetrare molto addentro, e conserva la permeabilità lungamente al sopravvenire della primavera, ed i lavori sono assai meno utili in questa stagione, specialmente se si eseguiscono in tempo umido, perchè allora la terra si comprime e perde molto della sua porosità. Il Gasparin asserisce che nella parte meridionale della Francia da un campo che viene lavorato in primavera ed in tempo che sia bagnato, non può trarsene profitto nell'an-

tunno perchè riesce così duro che le zolle non si possono rompere coll'aratro,

3° Un terreno si lavora molto facilmente se la sua tenacità nello stato secco non eccede i 10° (chil. 1,110) essendo 100° quelle dell'argilla pura, ed è di assai difficoltosa lavorazione se la tenacità ascende a 40°. Se è umido si lavora facilmente allorchè una superficie di un decimetro non è ritenuta che da un peso di 150 a 300 grammi, ma si lavora con grave difficoltà quando l'aderenza oltrepassi i 700 grammi.

Del rimanente ecco le conseguenze che nascono spontanee dall'esame di queste diverse proprietà, riferendosi a tutte quelle descritte nel presente capitolo.

Per il peso specifico;

1° La sabbia è la parte più pesante dei terreni aratorii,

2° Le argille sono tanto meno pesanti quanto meno contengono sabbia.

3° Il calcare fino, l'umo ed il carbonato di magnesia rendono specificamente più leggero il terreno.

4° Un terreno agrario è tanto più pesante specificamente quanto più contiene di sabbia, e tanto più leggero se contenga argilla, o calcare in polvere minuta, e meglio ancora *umo*.

Per rapporto alla tenacità, oltre a ciò che si disse, si aggiunge:

Che le denominazioni di terre forti e pesanti, e terre leggere date dagli agricoltori pratici alle varie specie di terreni, è da riferirsi più alla resistenza che presentano le terre nel lavorarsi, che al peso reale o specifico delle medesime mostrando anzi quelle che sono più pesanti meno di coesione di quello che non ne mostrino le leggere.

L'ultima delle proprietà meccaniche dei terreni da esaminarsi è la facoltà che posseggono di soffrire contrazione nel disseccarsi maggiore o minore a seconda della loro natura. Questa proprietà si esamina formando dei cubi di terra, e lasciandoli essiccare lentamente all'ombra, e con una temperatura che oscilli fra i 15° e 18°, e misurando poi la diminuzione avvenuta o con un verniero od altro strumento esatto. Ecco i risultati di alcune esperienze di Schübler.

Mille piedi di terra perdono del loro volume

Terra calcare fina	50
Terra da stoviglie magra	60
Id. grassa	89
Terreno aratorio del Giura	95
Terreno argilloso	114
Id. aratorio d'Hoffwil	120
Id. da giardino	149
Carbonato di magnesia	154
Argilla pura	183
Umo	200

Queste esperienze ci insegnano:

1° Che di tutti i componenti le terre quello che diminuisce maggiormente di volume è l'umo, come poi si gonfia assai coll'umido.

2° Che le argille lo seguono, e tanto maggiormente quanto più evvi di allumina nella loro composizione.

Vedremo nel capitolo seguente di passare a tenere discorso delle proprietà fisiche propriamente dette.

CAPITOLO DUODECIMO

Delle proprietà fisiche del terreno rapporto all'acqua.

Lo studio delle proprietà speciali del terreno sono di tale e tanta importanza per la pratica, che ogni qualvolta io ho fermato sopra di esse le mie considerazioni, non ho potuto a meno di deplorare come gli agricoltori stessi contentati delle indagini che lo Schübler operò coscienziosamente, è vero, ma diciamolo anche senza molte precauzioni. Eppure tutti gli autori che trattano di questo vitale argomento, altro non fanno che ricopiare i dati del medesimo in ogni sue parte.

Nel capitolo antecedente abbiamo già veduto quanto i numeri dati dall'agronomo suddetto si allontanino dal vero in alcune condizioni, e vedremo anche in seguito che da questa lato essi non ci possono condurre che ad erronei risultati.

Seguitando pertanto a ricercare quali siano le proprietà più generiche di un terreno dedicato alla coltivazione, cercheremo ora d'indagare in quale maniera si diporti il medesimo in presenza dell'acqua, la quale proprietà è come un anello che lega le meccaniche colle fisico chimiche, o le chimiche propriamente dette.

Quando cade la pioggia sopra il terreno, ora vediamo questo inzuppato fino ad una certa profondità, ora che il liquido rimane adunato nelle parti più depresse, ed anche in questi casi ora quel terreno ben presto rimane asciutto ed ora sta ammollato per molti giorni consecutivi. Questo penetrare o no dell'acqua nelle parti inferiori è degno di grande considerazione par dedurne poi un carattere di maggiore o minore fertilità del medesimo. Quello che si inzuppa ed abbandona poscia l'acqua con facilità, se da un lato è ottimo perchè non si raffredda altro che lentamente, e non permette che le piante vi vegetanti rimangano soffocate per non sentire l'intimo contatto dell'aria, presenta poi l'inconveniente che venendo meno l'umido indispensabile a mantenere vivace la vegetazione, questa facilmente illanguidisce nei calori della canicola. Nel terreno invece che mette ostacolo all'infiltrarsi dell'acqua per giungere agli strati più profondi, oltre che le piante non sentono il benefico influsso d'un umidità normale nelle radici, riescono soprcaricate d'umido nella parte che vuole invece essere in piano contatto dell'aria, la qual parte poi, circondata come è dall'acqua in completa evaporazione, rimane sempre ad una temperatura inferiore all'ambiente; la qual cosa si oppone alla libera e normale ascensione dei succhi, e quindi al compiersi con regolarità del loro ciclo vegetativo.

La proprietà che possiede il terreno di lasciarsi attraversare dall'acqua si conosce col nome di permeabilità. Gli agronomi c'insegnano che per determinare il grado a cui giunge la permeabilità di un terreno può misurarsi nella maniera seguente. Ne tolgo la descrizione al Girardin, che nello spiegare questi processi è uno dei più esatti.

Per determinare comparativamente la permeabilità di varie terre si prende un chilogramma delle medesime in tempo di siccità. Si spappola in un litro d'acqua, e si getta il tutto sul filtro, o meglio sopra uno staccio a rete assai fitta, osservando che lo strato di terra sia dell'egual spessore in tutta l'estensione dello staccio. Si versa allora sopra essa una quantità di acqua eguale a 10 litri, e si abbandona il tutto fino a tanto che l'acqua sia scolata, tenendo nota del tempo e della velocità che mette l'acqua nell'attraversare quello strato di terra avremo il grado di permeabilità della medesima. I punti di permeabilità estrema nelle terre sono segnati dalla sabbia quarzosa, che per nulla trattiene l'acqua, e dall'argilla plastica che la lascia sfuggire soltanto a gocciole a gocciole e ben minute.

Questo metodo per istudiare una proprietà tanto importante a me parve di nessuna esattezza. L'estrema divisione della terra aratoria di cui vuolsi conoscere la permeabilità, e che viene per conseguenza se si spappola nell'acqua, mette sempre in condizione l'agronomo di non conoscere bene la verità, giacchè egli si allontana dalle condizioni nelle quali versa la terra stessa quando è in natura. A me pare meglio si potesse procedere nell'indagare queste condizioni nel modo che ideai pochi anni sono. Feci costruire un tubo di latta assai grossa, dell'altezza di due decimetri e del diametro di uno, collo labbra a ritaglio molto acuto ed aperto ad ambedue i lati, nella parte inferiore chiudevasi poi con una tela di filo d'ottone molto fitta. Quando la terra era bagnata da una pioggia in maniera da ritenere avesse assorbita tutta l'acqua che le era possibile, mediante una vanga facea scavare intorno intorno da ottenere una piramide tronca del terreno di cui voleva indagare la permeabilità, e poscia spingeva l'apertura del tubo di latta fino là dove l'acqua si era soffermata, al qual punto col mezzo di uno strumento tagliente io separava la parte che trovavasi entro al tubo dal restante terreno. Mediante una rotella di legno che penetrava esattamente nel tubo stesso spingeva dolcemente la terra entrata nel tubo al fondo, e poscia vi sopraversava dell'acqua fino all'altezza di tre o quattro centimetri. Il tubo veniva collocato sopra un'ampio imbuto di vetro che ne abbracciava intorno intorno le pareti, e lasciava vedere quando l'acqua cominciava a scolare. Questa racco-

glievasi in un provino graduato a centimetri cubici; con tale metodo io m'ebbi dei risultati che mi sembravano assai più precisi. Difatti una terra contenente molta sabbia di natura calcare lasciava sfuggire l'acqua quasi nell'egual modo di un'altra in cui stava moltissima sabbia silicea, se tenevasi il metodo descritto dal Girardin, mentre coll'altro metodo la sua permeabilità era molto minore. Che più, una terra argillosa spappolata nell'acqua lasciava scolare il liquido con moltissima energia quasi eguale a quella delle terre silicee, mentre poi la stessa terra, dopo una pioggia, mostrava invece in ogni lato delle piccole pozzanghere, e tentata ed esaminata col metodo da me tenuto, mostrò diffatti che era assai restia nel lasciarsi attraversare dall'acqua, e volle un tempo non breve per permettere che un mezzo litro d'acqua l'attraversasse interamente.

Quanto più la terra è permeabile ai liquidi, altrettanto lo è alle sostanze gazose, cosicchè gli agenti atmosferici penetrano più facilmente laddove l'acqua discende più profondamente, lasciandosi dietro a sè un vacuo che viene poi immediatamente riempito dalle sostanze gazose, ond'è che le terre molto permeabili sentono poco tempo l'influenza delle materie fecondatrici, che l'ossigeno, il quale le compenetra, aiuta i materiali organici a tradursi facilmente nell'ultimo loro stadio, che è quello di materie minerali o pseudo organiche.

La permeabilità della terra all'acqua, quanto più si estende al basso, tanto meglio le terre rimangono lungamente fresche, ma il beneficio dell'umidore non si estenderebbe lungo tempo ai vegetali a radice strisciente se lo strato impermeabile fosse troppo profondo, e l'acqua non trovasse un mezzo da far ritorno alla superficie del terreno per evaporarne in parte, ed in parte per ricondurvi gli alimenti che troppo profondamente essa avesse trascinati. Questo effetto è dovuto ad un'altra proprietà speciale di tutti i corpi porosi, fra i quali il terreno è dei meglio dotati, cioè alla capillarità.

Immergendo in un liquido un tubo di vetro aperto ad ambidue i lati, ed avente nel centro un cilindro vuoto, si vede il liquido ascendere al di sopra del livello esterno del liquido medesimo, e mantenervisi fino a tanto che il tubo vi sta immerso. L'altezza cui il fluido ascende nell'interno del tubo è tanto meglio pronunciata quanto più è piccolo il diametro in-

terno del tubo vuoto; e siccome questo effetto si realizza specialmente nei tubi a diametri esilissimi a guisa di capello, così si diede alla proprietà posseduta dai liquidi di postarsi in essi al disopra del livello esterno del liquido il nome di capillarità. È alla capillarità cui si deve l'ascendere che fa il liquido oleoso nei lucignoli delle lucerne, e quello del bagnarsi al vertice con acqua versata al loro piede i pani di zucchero.

Il terreno possiede due specie di pori gli uni fisici, e sono quelli che stanno ordinariamente in tutti i corpi; gli altri meccanici e sensibili, che risultano dalla non ben fatta sovrapposizione di parti, e in questo potrebbe rassomigliarsi, per recare un esempio sensibile ad un ammasso di piccole spugne, nelle quali i pori insiti nella materia delle medesime rappresenterebbero i pori fisici, e gli interstizi che rimangono fra le une e le altre i pori sensibili o meccanici, questi ultimi poi riunendosi fra loro formano quei canaletti pei quali si compiono le funzioni che esercita la capillarità.

Questa forza capillare insita nei terreni è di grande importanza, perchè egli è per mezzo di essa che si forme quasi un circolo per cui le piante nelle terre in buone condizione non soffrono mai per eccesso o difetto di umidità, perchè allorquando l'acqua è troppa pel suo peso, tende a pervenire negli strati inferiori, ed allorquando manca nei superiori la capillarità la costringe ad ascendere finchè giunga alla superficie della terra dove se è troppa non manca di evaporare con maggior o minor sollecitudine. Da quello che abbiamo enunciato ben si scorge quanto sia necessario il tener conto anche di questa dote del terreno ma i pochi libri di agronomia da me posseduti non mi hanno messo in grado di trovare negli autori un mezzo che indicasse di poter sollecitamente conoscere a qual grado s'innalzasse la forza capillare delle terre Per questo lato tentai un qualche esperimento che qui recherò, onde veggano gli agronomi che sono in possesso di mezzi più ricchi di quelli da me posseduti se per tal via si possano verificare le mie induzioni.

Per lo più mi sono sempre negli esperimenti prevalso del cilindro di terra che avea formato mediante lo stampo di cui ho parlato nell'antecedente paragrafo e che toglieva dal tubo di latta, quando si era essiccato. Io rivestiva questo cilindro

di carta bagnata con diafanogeno, specie di liquido che rende diafana la carta, e lascia travedere il colore più scuro che mostra la terra quando è bagnata dall'acqua, poi lo disponeva in un bicchiere avente sul fondo un'apertura cilindrica entro cui s'incastrava un tubo ripiegato due volte ad U, l'uno contrario all'altro. Un ramo di questo tubo era incastrato nell'apertura del fondo del bicchiere, l'altro entrava in un provino graduato chiuso alla cima da un turacciolo doppiamente pertugiato, e per un foro passava il tubo ad U, per l'altro un tubo dritto. Ambidue si spingevano fino al fondo del provino della capacità di 300 centimetri cubi e graduato. Per mezzo del fiato io spingeva mediante il tubo dritto l'acqua del provino nel bicchiere fino a che venisse a contatto della terra, e notava leggendo sulle divisioni i vacui che l'acqua stesse riempiva per giungere a toccare il fondo del cilindro di terra. Di mano in mano che l'acqua per la forza di capillarità veniva assorbita, essa diminuiva nel provino, e l'aria si faceva strada per mezzo del tubo dritto. Con questo semplice apparecchio io ottenni i seguenti risultati:

N° I. Una terra che tentata poscia col metodo di lavature circolare del Masure mi diede per 100 p.

Argilla e sabbia finissima	p.	78
Sabbia grossolana . .	»	14
Radici e ciottolini .	»	8

assorbì per capillarità centimetri cubici d'acqua 31, 5, e l'umidità giunse alla superficie dopo dodici ore di tempo.

N° II. Una terra che tentata collo stesso metodo del Masure diede

Argilla e sabbia finissima	p.	86
Sabbia grossolana . .	»	5
Radici e ciottolini . . .	»	9

assorbì per capillarità centimetri cubici 27, 6, e fu interamente bagnata dopo 9 ore e $^1/_2$ di tempo.

N° III. Finalmente un'altra terra composta di

Argilla e sabbia finissima	p.	73
Sabbia grossolana . .	»	16
Radici e ciottolini . .	»	11

assorbì per capillarità centimetri cubici 43 e fu interamente bagnata dopo soltanto sedici ore

Quantunque queste esperienze non siano da portarsi come esempio per determinare con esattezza la forza capillare delle terre, e vegga anch'io quanto siano deficienti, tuttavia ho creduto bene di riferirle perchè se ne prevalgano coloro che credessero di poterne intraprendere delle migliori su questo soggetto, da esse però io sarei del parere che se ne potesse dedurre che la facoltà capillare delle terre per far ascendere i liquidi alla superficie non è in proporzione della quantità di acqua che esse possono assorbire, e di più, che dove predominano gli avanzi organici ancora in istato di tessuto, ed i ciottoli anche minutissimi, la facoltà di trarre il liquido alla superficie è sempre maggiore pel tempo che impiega assai più breve, di quello che quando manchino questi, ed eziandio la sabbia grossolana, di qualsiasi natura.

Debbo però aggiungere un'osservazione, ed è che le terre molto ricche di ghiaia non vi presentano lo stesso fenomeno di quelle ricche di ciottolini minuti, giacchè in questo caso osservasi il fenomeno inverso di quello enunciato, se dapprima non furono spogliate alla mano dai ciottoli grossolani, come veramente c'insegna lo stesso Masure, e riferiremo più innanzi allorchè verremo a parlare dell'analisi meccanica delle terre

La facoltà che possiede il terreno agrario di permettere che l'acqua lo attraversi più o meno prontamente, non ha grandi rapporti con quella di trattenere maggiore o minor quantità d'umido, assorbendone allorquando ne è invaso, stantechè quest'ultima dipende da cagione diversa da quella che permette al terreno di essere permeabile Diffatto una materia porosa lascierà tanto meglio filtrare il liquido quanto più i suoi pori siano larghi e numerosi, ma dessa non si imbeverà del medesimo fluido altro che nella quantità che starà in rapporto coll'affinità che il solido possiede pel liquido, affinità che è tutta messa in giuoco non dai pori sensibili, bensì dai fisici Perciò mentre la sabbia silicea per le angolosità che rivestono i grani di cui è formata si lascia attraversare prestamente, l'argilla che è sempre in polvere assai più minuta e quasi impalpabile, mostra una resistenza proterva a permettere che l'acqua le scoli attraverso; ma è in questo stesso caso anche

la sabbia silicea quando questa sia ridotta all'estremo stato di divisibilità. E noi vediamo la silice precipitata coll'aiuto d'un acido da una soluzione di vetro solubile, se si lascia alquanto umida, opporsi all'infiltrazione di un liquido quasi all'egual modo dell'argilla; ma mentre la prima quando sia essiccata non trattiene per nulla d'acqua nè meccanicamente unita, nè chimicamente combinata, l'argilla invece s'imbeve più o meno di una certa porzione d'acqua, che a discacciare vuolsi nulla altro che una temperatura elevatissima qual è quella dei forni da cuocere la porcellana, allorquando si voglia che dessa non ne serbi traccia.

Il metodo di determinare la quantità d'acqua che assorbe e trattiene un dato genere di terreno ci viene in cotal maniera descritto dal Girardin: presi 20 grammi della terra si dissecca convenientemente ad una temperatura di 40 a 50 gradi centigradi, collocandola per mezz'ora o sopra una stufa o nel forno da cui siasi di recente estratto il pane cotto. Si rimescola, dopo che fu ben asciutta, in una capsula con acqua per formarne una poltiglia assai liquida, e poi si versa sopra un filtro di carta bibula che fu in antecedenza pesato e bagnato; si lava la capsula con altr'acqua che si getta anch'essa sul filtro, perchè non vada perduta nessuna particella di terra, e quando questa sia interamente sgocciolata si leva il filtro e si pesa. L'aumento del peso che sarà avvenuto su quelli della carta bibula bagnata e della terra ci indicherà la quantità d'acqua assorbita e la facoltà di ritenerla.

Suppongasi che il peso di terra assoggettato all'esperienza

quando era secca fosse di	grammi	20	} 25
e quello del filtro bagnato di	»	5	}
E che la terra dopo che ogni liquido fu scolato rimanesse	»		35
La quantità d'acqua sarabbe eguale a			35—25=10

L'acqua dunque che una terra assorbe e trattiene ci è indicata dalla seguente proporzione.

$$20 : 10 :: 100 : x = \frac{1000}{20} = 50$$

cioè del 50 per %.

Ecco in un quadro i risultati ottenuti mediante questa esperienza, e riportati dagli agronomi.

Sana assorbite da 100 parti di terra

NOME DELLE TERRE	PARTI CENTESIMALI DEI COMPONENTI		ACQUA
Sabbia silicea	»		25
Gesso	»		27
Sabbia calcare	»		29
Terreno argilloso magro	Argilla	60	40
	Sabbia fina	40	
Terreno argilloso grasso	Argilla	76	50
	Sabbia fina	24	
Terra da stoviglie . . .	Argilla	89	61
	Sabbia fina	11	
Argilla pura	Silice	58	70
	Allumina	33	
	Ossido di ferro	9	
Terra calcarea fina. . .	»		85
	»		
Umo	»		190
Carbonato di magnesia . .	»		456
Terra aratoria del Giura .	Argilla	33, 3	47
	Sabbia silicea	63, 0	
	Sabbia calcare	1, 2	
	Umo	1, 2	
Terra aratoria di Hoffwill.	Argilla	51, 1	52
	Sabbia finissima	42, 7	
	Calcare	0, 4	
	Calcare grossolana	2, 3	
	Umo	3, 4	
Terra di giardino	Argilla	52, 4	96
	Silice	36, 5	
	Sabbia calcare	0, 4	
	Calcare fina	2, 0	
	Umo	7, 2	

Siccome l'acque è uno dei corpi essenziali alle vita della vegetazione, così può credersi fino ad un certo punto che la quantità d'essa assorbita e trattenuta dal terreno stia in grande rapporto colla fertilità del medesimo, per questa ragione fu studiata con qualche esattezza tale facoltà, e fin da' suoi tempi il Cadet prescrisse agli agricoltori un processo per determinarla, che sembra facile ed assai ragionevole, e che noi esporremo più innanzi, dopo aver descritte le esperienze che il condussero a stabilirlo.

Perchè gli esperimenti suoi fossero giusti e paragonabili, quel chimico pensò di ridurre le terre alle medesime condizioni. Prese tre porzioni eguali di argilla, di sabbia e di calcare, tutte le disseccò in una stufa a 50° centigradi, lasciandovele per tre giorni, poscia le passò attraverso ad uno staccio di crine ben fitto, di media larghezza, conservandole sempre alla identica temperatura. Pesati poscia tre filtri uguali collocò sopra ciascuno di essi, pesi determinati di ciascuna delle tre qualità, e vi versò sopra una quantità d'acqua bastente per innondarli e far passare l'acque attraverso al feltro. Notò il tempo dello sgocciolamento, e pesò le tre diverse qualità di terra umida, da tale esperimento ne dedusse l'affinità delle terre per l'acqua mentre la rispettiva permeabilità era indicata dalle ore che impiegò il liquido nell'attraversarle.

Terre	Affinità per l'acqua	Durata dello sgocciolamento
Argilla	84 per $^0/_0$	96 ore
Calce	27	3 $^1/_4$ »
Sabbia	22	5 »

La differenza del tempo che mette le terre nello sgocciolare l'acqua ci è già un criterio a conoscerne il grado di permeabilità, giacchè se siano, ad esempio, due terre l'una delle quali nello stesso lasso di tempo lasci passare 38 gr. d'acqua e l'altra 27, si divide il 27 per 38, e supponendo 100 la permeabilità della 1ª si avrà per l'altra 71 perchè $^{27}/_{38} = 0{,}71$.

Dalla differenza del tempo che metteva l'acqua nell'infiltrarsi attraverso a varie qualità delle terre e dalla quantità che ne rimaneva aderente, il Cadet provando pure sulle terre sunnominate in diverse proporzioni mescolate, e sulle terre naturali prese in diversi luoghi, credette potersene dedurre

un criterio approssimativo della loro varia fertilità. Ecco le conclusioni dapprima a cui fu condotto il Cadet.

1° Una terra secca assorbe tanta maggior quantità d'acqua, e l'abbandona tanto più lentamente quanto è maggiore la quantità d'argilla che essa contiene.

2° La terra calcare è quella che dopo l'argilla possiede maggior facoltà nell'opporsi al passaggio dell'acqua, quantunque abbia per essa miglior attrazione di quella posseduta dalla silice.

3° Che finalmente questa assorbe minor quantità d'acqua, ma la ritiene più a lungo di quel che nol faccia la terra calcare.

Queste osservazioni del Cadet sarebbero ottime e preziose se veramente egli si fosse premunito d'alcune precauzioni che sono di grande aiuto nel determinare tale criterio. Ma bisogna osservare che egli non ci dice di quali diligenze siasi attorniato nello studio di questi fenomeni. Egli non ha misurato la grossezza dei granelli di sabbia o di calcare, e non ebbe l'avvertenza, per quanto ne so, di accennare se l'acqua di cui egli si serviva era distillata o di pioggia, oppure carica di acido carbonico e di sali. Eppure tali precauzioni non sono indifferenti per formarsi un criterio sulle condizioni di quel terreno che vogliasi esaminare. E che se ne abbia una prova che v'ha grande differenza nelle proprietà in discorso a norma della grossezza dei grani che costituiscono il terreno, e dei corpi che può tenere l'acqua in soluzione, fu accertato dal seguente esperimento:

Presi del carbonato calcare puro, dell'argilla che comunemente in commercio dicesi *terra di Valenza*, e della sabbia pura di fiume. L'ultime due depurate dal carbonato calcare coll'aiuto dell'acido cloridrico, le stacciai con diversi stacci nel numero di tre; il primo avente nella trama della seta il diametro di circa un mezzo millimetro, il secondo di un millimetro, il terzo di due. Feci separare da questi tre stacci le polveri diverse, indi fatta mescolanza di parti eguali dei tre ingrendienti delle polveri stacciate per que' tre stacci, le irrorai con acqua dopo averle disposte sopra tre imbuti di vetro, segnati colle lettere A, B, C,, nel cui fondo avea disposti dei frammenti di vetro che si opponevano al cadere della terra

entro al tubo che terminava gl'imbuti. Il primo imbuto segnato A conteneva le terre mescolate che erano passate per lo staccio a trama di seta di mezzo millimetro di diametro ne' vani, il secondo, segnato B, portava la polvere passata allo staccio avente i fori di un millimetro, il terzo, C, quella che avea i granelli della presuntiva misura di due millimetri Quantunque fossero tutte d'una composizione presumibilmente eguale, pure pria che un mezzo litro d'acqua avesse attraversato lo strato di terra dell'imbuto A ci vollero non meno di 22 ore, mentre bastarono 18 $^{1}/_{2}$ per quella che trovavasi nel B, e solo 12 $^{3}/_{4}$ pel C, oltre a ciò l'imbuto A crebbe dopo esser scolata tutta la materia liquida di 10 grammi, il B di 8,5 e il C di soli 7. Eppure la composizione delle terre sottomesse alla prova, era eguale per tutte ma un altro fenomeno ben più singolare manifestossi con altra prova tentata. Nella descritta antecedentemente erasi usata dell'acqua distillata pura e scevra di qualsiasi componente che non fosse dei costituenti dell'acqua, giacchè questa stessa era stata bollita qualche tempo prima; in una seconda prova si usò invece dell'acqua carica di acido carbonico che trovasi presso tutte le fabbriche, ed usasi col nome di acqua di Seltz. Ebbene quest'acqua impiegò maggior tempo a scolare in tutti e tre i casi, ma la proporzione non fu mantenuta, mentre l'imbuto A volle 26 ore di tempo, al B ne bastarono 19 ed al C 13 $^{1}/_{4}$. Non saprei a qual cagione attribuire questa differenza se non che ad una circostanza, ed è che che sotto l'influenza dell'acido carbonico contenuto dall'acqua di Seltz una parte del carbonato calcare si discioglie, rende pertanto più densa e perciò appiccaticcia l'acqua e si oppone così alla sua infiltrazione, e che la solubilità è tanto più attiva quanto meglio è in polvere minuta la sostanza che l'acido carbonico intacca. Di questo poi me ne convinsi col far bollire le acque scolate dai tre filtri. La prima mostrò coll'ebollizione di intorbidersi moltissimo, la seconda assai meno e la terza pochissimo. Coll'acido ossalico poi m'ebbi i seguenti precipitati

Precipitato di ossalato di calce

coll'acqua	dell'imbuto A	gr. 0, 480
Id.	dell'imbuto B	gr. 0, 350
Id.	dell'imbuto C	gr. 0, 660

La calce che erasi sciolta sotto forma di carbonato acido nel primo caso era dunque quasi doppia che nel terzo.

L'acqua di pioggia diede pure risultati quasi analoghi, ma in minor grado, quella di pozzo egualmente per lo stento di filtrare, non essendomi accorto di gravi differenze circa all'acqua trascinata della calce.

Per quanto adunque gli esperimenti del Cadet non siano da riputarsi molto esatti, tuttavia operando sulle terre naturali ci mettono sulla strada per dedurne, come si è detto poco anzi, approssimativamente, e fino ad un certo punto il grado di fecondità d'un terreno.

Il processo che abbiamo promesso di riferire a seconda delle norme dateci dal Cadet è il seguente.

Si leva la terra da esaminare dalla superficie del terreno spingendosi fino alla profondità cui si crede possano pervenire le radici, e nel peso di 3 o 4 chilogrammi, si spoglia degli avanzi vegetali più grossolani che può contenere e poi si secca al forno. Quando sia asciutta se ne prendono da 400 grammi, si dispongono questi sopra un filtro di carta bibula, sostenuto da un imbuto di vetro, e sopra vi si versa altrettanto d'acqua adagio adagio, notando fedelmente il tempo che l'acqua impiega a sgocciolare. Cessando ogni filtrazione, si prende il filtro colla terra tuttora umida, e si nota l'aumento ottenuto nel peso che sarà indizio della quantità d'acqua assorbita. La esperienza sarà bene il ripeterla almeno quattro volte sopra il medesimo campione di terra e colla massima accuratezza. Ciò fatto si sommano assieme i prodotti e si dividono pel numero di volte nelle quali si è ripetuta l'esperienza, che sarà la media del risultato dell'operazione, e che più d'ogni altro numero s'approssima al vero. Ecco in un quadro i risultati ottenuti dal Cadet a questo proposito.

NATURA PRESUMIBILE DELLE TERRE	Acqua assorbita	Durata dell'assorbimento
	Grammi	Ore
Sabbia quasi pura, o leggermente calcare . .	da 80 a 90	da 3 a 4
Terra calcare quasi pura e sterile .	100 a 110	1 a 1 1/2
T. silicea leggera con 1/5 di argilla	120 a 130	3 a 4
T. poco fertile e senza dubbio calcare	120 a 130	1 a 2
T. arida, grigia, e molto calcare	180 a 195	5 a 5 1/2
T. forte con 2/3 d'argilla	180 a 195	8 a 9
T. molto forte, e fertilissima . .	240 a 250	9 a 10
T. compatta con 4/5 d'argilla . .	320 a 350	11 a 12
T. da stoviglie	325 a 335	20 a 24
Terreno marnoso, calcare ed argilloso	350 a 360	7 a 8
Terriccio da orti, prodotto da vegetabili morti, buono per ingrassare .	390 a 400	1 a 2

Per essere certi tuttavia della fertilità d'un terreno la prova che abbiamo descritta non è sufficiente, stantechè si trovo il caso che il carbonato di magnesia è quasi d'altrettanto avido, e più di umidità, di quello che noi sia il terriccio che pure è assorbentissimo.

Il Muratori di Bologna però ci assicura che avendo esaminate con questo mezzo molte terre della fecondità delle quali era certo, e queste messe a confronto con altre meno feraci o sterili, ne ebbe sempre dalle sue indagini una bastante persuasione che la facoltà assorbente dell'acqua era ognora in rapporto costante col potere di produzione. Ma lo stesso però volea bene si distinguesse l'acqua che rimane interposta meccanicamente da quella che chimicamente

viene assorbita, dando la palma della formazione del criterio solamente a quest'ultima. Perciò egli ci insegnava, onde distinguerle, di scacciare dapprima l'acqua meccanicamente interposta coll'aiuto del calore di 100°, poi di misurare il rimanente di fluido che erasi insito nelle molecole, o, meglio, nei pori fisici delle medesime, prevalendosi di un calore assai più forte dell'accennato. Nè temasi, egli dice, di correre in grando errore se a questa temperatura tanto alta distruggesi anche un poco d'umo che esista nel terreno, giacchè questa sostanza essendo sempre in dose minima (una parte di umo in 3500 p. di terra secondo il Dombasle?) non può portare una visibile differenza nei risultamenti, e da doverne tener calcolo.

Avendo egli più volte tentato l'esperimento con un metodo suo particolare sopra un terreno riputato fra i più fertili della ferace campagna bolognese, coll'analisi chimica poi il trovò composto in 100 parti, cioè di

Allumina	3,20
Silice	35,20
Ossido di ferro	4,80
Carbonato di calce	19,20
Solfato di calce	37,60

ed osservò costantemente, meno una piccola differenza, che in minuti 50 di tempo lasciò passare grammi 181 di acqua; che coll'evaporazione a 100° perdeva grammi 151 in peso, e grammi 60 al calore del fuoco diretto.

Ripetendo la prova sopra diverse qualità di terreno, sempre di nota fertilità, si conobbe che tanto più i risultati se ne scostano da quello che è riportato quanto meno essi erano atti alla vegetazione, e che il loro grado di fertilità era sempre in rapporto costante con tale proprietà. Porremo soltanto costì un' avvertenza ed è che una parte dell'umido il quale viene evaporato scaldando la terra al calore dell'acqua bollente è di quello che si era combinato chimicamente al terreno, giacchè sappiamo che la stessa allumina precipitata dalle soluzioni di allume mediante una base, e scaldata lungamente alla temperatura di 100° perde buona porzione del liquido che la idratava, è tanto più quanto è maggiore il

tempo che s'impiega a scaldarla, non riducendosi però giammai con questo mezzo ad essere anidra. E diffatti una terra, della quale conosceva già la capacità di materie organiche, scaldata a 100 gradi mi abbandonava poi dopo al calore rovente da 22 a 24 parti di acqua, mentre asciugata facendovi filtrare dall'aria scaldata semplicemente a 50° e nel vuoto pneumatico ne abbandonava poi al calore rovente fino a 27,5.

Ultima delle proprietà dei terreni coltivabili che si possa annoverare in questo capitolo è l'attitudine della superficie dei terreni stessi a permettere che l'acqua di cui sono imbevuti si metta in evaporazione. È di grandissima importanza tale cognizione, poichè dalla maggiore o minor evaporazione dell'umido di cui sia imbevuto un campo aratorio si può esso classificare fra quelli che sentono più o meno l'influenza del calore, e la mancanza o l'eccesso di umidità nelle stagione in cui predominino la siccità o la pioggia.

Il lodato Schubler ha indicato per questo un processo che si segue da tutti gli agronomi per riconoscere questa attitudine.

Si stendono sopra dei dischi di latta di un decimetro di diametro dalle eguali quantità di terra inumidita regolarmente. Si nota il peso di questi dischi, e si dispongono o in una stufa, od in altro locale qualunque, ma in cui la temperatura rimanga costante a + 30°, mantenendovi costantemente secca l'aria coll'aiuto o di calce viva, o di cloruro di calcio fuso, sostanze ambidue eminentemente igrometriche. Dopo aver lasciato i dischi esposti a questa temperatura durante un'ora si tolgono e si pesano nuovamente, e la perdita indicherà l'acqua perdutasi coll'evaporazione. Si fanno disseccare in seguito completamente i saggi di terreno assoggettati in antecedenza all'operazione descritta, per sapere quale è la quantità di umido che la terra conteneva prima che fosse lasciata evaporare l'acqua che è sfuggita.

Riducesi la quantità d'acqua contenuta nella terra a 100 per avere un punto di paragone generico, e così si è finita l'operazione. Valga un esempio a mettere in chiaro il calcolo: si abbia

Nella prima pesata		Nella seconda pesata	
Peso della terra umida gr.	310	Peso della terra umida gr.	310
Dopo un'ora di esposizione al calore di 30° . . .	» 260	Peso della terra perfettamente secca	» 200
Peso dell'acqua evaporata	50	Acqua contenuta della terra prima dell'operazione gr. . . .	» 110

Volendo conoscere quanto d'acqua per 100 p. si perdano se in 110 andarono perdute 50, basterà porre la seguente proporzione

$$110 : 50 :: 100 : x = \frac{100 \times 50}{160} = 44,5.$$

Lo Schubler ci diede su questo soggetto dei risultati in un quadro che riportiamo.

Supponendo che le terre da lui nominate fossero capaci di 100 parti di acqua in 4 ore e 4 min. scaldate a + 18°,75 avrebbero perdute le seguenti quantità d'acqua:

Sabbia silicea . . .	88,4	Terr. aratorio di Hoffwill	32,0
— calcare . . .	75,9	Argilla pura . . .	31,9
Gesso	71,7	Terra a calcare finissimo	28,0
Argilla magra . . .	52,0	— da orto . . .	24,3
— grassa . . .	45,7	Umo	20,5
Terreno del Giura .	40,4	Carbonato di magnesia	10,8
— argilloso . .	34,9		

Le conclusioni che si possono dedurre da questi indizii sarebbero le seguenti:

1° Fra tutte le terre la sabbia ed il gesso sono quelle che si essiccano più presto coll'aiuto di evaporazione.

2° Che le calcari si comportano variamente a norma che il carbonato di calce da esse contenuto è in polvere minuta o grossolana, evaporando prestissimo l'acqua nel primo caso, rimanendo umide lungamente quelle che contengono dello stesso carbonato in polvere minutissima.

3° Che l'argilla si essicca tanto più presto quanto più contiene di sabbia.

4° Che l'umo trattiene tanto più energicamente l'acqua, e si disecca tanto meno presto di tutte le materie minerali che costituiscono il terreno, cosicchè le terre che vanno ricche di siffatto materiale sono sempre più fresche delle altre.

5° Che finalmente il carbonato di magnesia mantiene le terre umide e fredde, poichè contiene maggior copia d'acqua, e si oppone alla di lei evaporazione.

Queste conseguenze sarebbero tanto più sicure se veramente, come osserva il Gasparin, si fosse tenuto conto esatto dello stato igrometrico dell'aria. Noi sappiamo che tanto più facilmente un liquido si mette in evaporazione quanto minore è la quantità di vapore che esiste nell'aria, e che colla propria tensione faccia equilibrio alla tendenza che posseggono i fluidi di mettersi in vapore. D'altra parte questa proprietà studiata col metodo indicato dallo Schubler può andar soggetta a grandi difficoltà quando il terreno si trovi nelle sue condizioni naturali. Infatti lo strato di terra collocato sul disco, oltre al poco spessore, presentasi in istato di divisibilità assai superiore a quello che possiede naturalmente la stessa terra allorchè si trova sui campi, e quindi da questo lato la evaporazione è molto più facilitata di quello che nol sia naturalmente. Per convincere me stesso che non andava errato nel mio ragionamento, volli fare la seguente esperienza: raccolta della terra da un campo la disposi sotto una campana di vetro che stava sopra un piatto, ed intorno alla cui fabbra avea colato del mercurio. Sotto la campana oltre a tre dischi portanti tantò terra quanta ne può contenere un cilindro alto tre centimetri, vi stava una capsula o piattino di porcellana dove avea versato 20 grammi di acido solforico concentrato. Nello stesso campo, anzi in vicinanza del luogo dove aveo tolta la terra assoggettata alla prova, piantai un tubo cilindrico di ferro portante al mezzo un triangolo che sosteneva una capsula di porcellana della stessa capacità di quella più in alto ricordata, e che terminava nella parte superiore con una campanella pure di vetro, la quale poggiava sopra un labbro sporgente intorno all'estremità libero del tubo, e foggiata a canaletto che riempii di mercurio. Le capacità delle prima campana e del tubo e campanella riunit non potevano diffe-

rirà fra loro che di pochi centimetri, quando il tubo fosse stato immerso nel terreno come eseguii. Raccolta la porzione di terra dopo una pioggia durata una intiera mattinata la disposi nei dischi, mentre piantai il tubo nel terreno, collocai sul triangolo la capsula, e lo coprii collo campanella. Lasciai ambidue gli strumenti nel bel mezzo della campagna, standovi continuamente a guardia per sette ore, affinchè la curiosità di taluno, o qualche bestia non me li guastasse; e poscia portate a casa le capsulette le pesai. La prima era aumentata di 2 gr e 5, la seconda di 1,85 centigrammi, cosicchè se in questa erasi evaporato per 1, in quella erasi evaporato almeno per 1,40, quasi la metà di più.

Debbesi poi aggiungere un'altra avvertenza, ed è che la evaporazione dalla superficie del terreno può variare notabilmente a seconda che sia esso coperto od ignudo di vegetazione, giacchè i fisici ci addottrinano che il terreno arativo nello stato di umidità normale perde in un anno tanto di acqua quanta ne basterebbe a coprirlo per una altezza di 24 centimetri, mentre sopra lo stesso spazio invaso da piante ne perderebbe fino a 27. Ed è facile rendersi una ragione del fatto, che a prima vista sembrerà un paradosso perchè le piante ombreggiando il terreno non gli permettono arrivi lo stesso calore dardeggiato dal sole, che gli arriverebbe se fosse ignudo, ma se si considera che il fogliame delle piante moltiplica enormemente la superficie per la quale l'acqua si mette in evaporazione, troveremo una ragione più che sufficiente del fatto ora enunciato. Ben lo sanno i contadini del Piemonte e del Monferrato che di tante cure sono prodighi alla vite. Quando essa mostra di sentir troppo il caldo della stagione, ne viene una benefica pioggia ad irrorarla, l'agricoltore le procura un sollievo, moltiplicando la superficie evaporante, zappandole la terra intorno il piede per rinfrescarla.

CAPITOLO DECIMOTERZO

Di alcune altre proprietà del terreno che si legano colle precedenti

Suolsi denominare freschezza delle terre quella proprietà che posseggono di trattenere una certa quantità d'acqua in combinazione o condensata nelle molecole della medesima e per la quale, quando sia in dose ragionevole, si effettua la germinazione e le materie nutritizie risultanti dal decomporsi degli ingrassi organici e dal disfarsi delle materie minerali possono poi passare nell'organismo delle piante. Questi fenomeni si verificano nelle stagioni di primavera, di estate e d'autunno, quando vi sia una temperatura che favorisca il movimento de' succhi nutritivi; nella fredda stagione poi lo stesso liquido col solidificarsi disaggrega il terreno, lo fa cadere in polvere, per cui le radici delle piante il possono penetrare.

M'attengo alla parola che volse al Gasparin per denominare questa dote che però non mi sembra molto adattata, tuttavia lo stesso agronomo distinse per *terreni freschi* quelli che alla profondità di 33 centimetri contengono abitualmente dal 15 al 23 per 0/0 del loro peso di umidità, e terreni secchi gli altri che ne contano meno del 10 p. 0/0. Sono poi da reputarsi favorevoli alla vegetazione, o come dice l'illustre agronomo, *sani*, quelli che dopo molti giorni di pioggia non hanno in sè che circa la metà del loro peso d'acqua, e che nel mese di agosto, dopo otto giorni di siccità ne portano almeno un decimo del loro peso.

Questa proprietà non può essere determinata nel modo il più assoluto, dappoichè un grande numero di circostanze accidentali può influire a rendere errate le indagini. Il miglior mezzo però che il nominato Gasparin suggerisce per determinare questa freschezza è di toglierne un saggio alla profondità di 33 centimetri col mezzo di una trivella, e dopo averla pesato discacciarne l'umidità che l'accompagna, facen-

dola scaldare lungamente collocandola in un vaso esposto al vapor d'acqua scaldata all'ebullizione. Questa è regola generale che devesi tuttavia riferire allo spessore del terreno più o meno profondo. Se trovansi di quelli che poggiano sopra un sotto-suolo di ghiaie, allora bisogna fermarsi nello spingere la sonda solo fino a quello, e così d'altri che poggiano sopra uno strato duro ed impermeabile che assaggiato non mancherebbe di darci de' risultati i quali si allontanerebbero assai dal vero.

Quando le terre siano *sane*, cioè contengano alla profondità soddetta la quantità d'acqua accennata più sopra, esse si prestano ad alimentare il maggior numero di piante ed anche alla coltivazione delle erbe da foraggio (praterie) che daranno sempre una buona rendita almeno nel taglio del fieno maggengo. Ma nelle terre fresche tutte le piante coltivate vegetano abbondantemente, e specialmente quelle che si destinano a produrre molto fogliame, qual è il caso dei prati, se poi sono secche, è difficile di ottenerne delle raccolte abbondanti in estate ed autunno, perchè coi primi calori le piante ingialliscono e muoiono per mancanza dell'omidità necessaria alla loro vita vegetativa.

Quando il terreno sia troppo compatto, l'aria difficilmente lo penetra, e l'acqua vi reca grave nocumento, ma se desso sia lavorato diligentemente e ripetutamente si conserva fresca molto tempo nelle parti inferiori, perchè rottasi col lavoro la continuità della superficie, la capillarità delle particelle alla superficie si ristabilisce, ma non mai a spese degli strati inferiori che possono essere umidi, mentre la superficie è asciuttissima.

La terra coltivata oltre all'agire nei modi descritti nell'acqua in istato liquido, esercita pure un'azione costante sui vapori sparsi nell'atmosfera, assorbendoli in ispecial modo durante la notte, per cui si compensa in parte la perdita che può aver fatto sotto l'influenza di un calore canicolare nei giorni di estate.

Lo Schubler assoggettò questa proprietà ad una specie di misura comparativa stendendo della terra sui dischi descritti allorquando abbiamo parlato della facilità che posseggono le terre a lasciare l'acqua che evapori, poi ne disponeva due o tre sotto un'ampia campana di vetro che al fondo era chiusa

da una capsula ripiena d'acqua, la quale manteneva ognora saturo d'umidità l'ambiente ristretto nelle pareti della campana stessa. La temperatura oscillava fra i 15 e 18°, e l'assorbimento dopo 12, 24, 48 e 72 ore delle quantità che sono notate nella tabella riportata

Assorbimento avvenuto in 500 grammi

di terreno stesi sopra una superficie di 36,000 millim q

NOME DELLE TERRE		IN ORE			
		12	24	48	72
Sabbia silicea	centigrammi	0,0	0,0	0,0	0,0
Gesso	—	0,5	0 5	0,5	0,5
Sabbia calcare . .	—	1,0	1,5	1,5	1,5
Terra arat del Giura	—	7,0	9,5	10,0	10,0
id d'Hoffwill	—	8,0	11,5	11,5	11,5
Argilla magra . .	—	10,5	13,0	14,0	14,0
Terra argillosa	—	15,0	18,0	20,0	20,5
Argilla grassa . .	—	12,5	15,0	17,0	17,5
Terra calcare fina .	—	13,0	15,5	17,5	17,5
Terra da giardino .	—	17,5	22,5	25,0	26,0
Argilla pura . .	—	18,5	21,0	24,0	24,0
Carbonato di magnesia	—	34,5	38,0	40,0	41,0
Umo	—	40,0	48,5	55,0	60,0

Ecco quelle conseguenze che lo Schubler deduceva dal sopra esposto quadro:

1° Le terre assorbono maggior quantità di vapor di acqua dall'atmosfera nelle prime ore, e l'assorbimento diminuisce di mano in mano che aumenta la proporzione di umidità già assorbita.

2° L'umo è il più igrometrico di tutti i corpi che costituiscono il terreno, più eziandio del carbonato di magnesia.

3° Le argille sono pur esse igrometriche in sommo grado, e tanto più quanto contengono meno di sabbia, ma non giungono mai alla facoltà assorbente dell'umo.

4° La sabbia silicea pura ed il gesso sono le sole terre che non assorbano che poco o nulla, e per questa ragione ancora dove esistano nei terreni, questi riescono aridi, secchi e caldi. Il gesso calcinato o spogliato col calore della propria umidità, manifesta invece proprietà contrarie, assorbendo molto.

5° Quantunque i terreni aratorii assorbano molto più di vapor d'acqua se contengano molto umo, questo però non è indizio sufficiente da dedurne la presenza di un corpo così benefico nel terreno stesso, come lo credeva il Dawy, perchè l'argilla pura, e la terra calcare in polvere fina, non che il carbonato di magnesia assorbono pur esse molta acqua igrometrica, benchè non contengano la minor particella di umo. — Vedesi infatti dal quadro più sopra riportato, che una terra fertilissima di giardino contenente 7,2 p. $^{0}/_{0}$ di umo, in dudici ore assorbiva p. 17,5 d'umidità, ed un terreno aratorio fertile 8,0, mentre l'argilla pura ed infeconda, in egual spazio di tempo ne rubava 18,5, e la terra calcare fina 13,0 e il carbonato di magnesia 34,5.

6° Finalmente ben di soventi questa proprietà sta nella proporzione diretta che posseggono le terre di trattenere l'acqua, ma ciò non avviene sempre, e nemmanco s'accorda colla facoltà di essiccarsi. Del rimanente l'ineguaglianza di superficie, ed il volume delle terre influiscono molto sopra questi fenomeni.

CAPITOLO DECIMOQUARTO

Delle proprietà chimiche e fisiche propriamente dette nel terreno coltivabile

Essendo le proprietà che andiamo ad esaminare per la maggior parte legate fra loro, e dipendenti dalla composizione chimica e meccanica del terreno, ma predominando più o meno a norma che predomine in esso l'uno o l'altro dei componenti chimici, le collochiamo tutte sotto quella categoria alle quale ci facciamo strada a conoscere poi l'intima costituzione del terreno stesso.

Fra le prime quella che ci si presenta per importanza è la facoltà che possiede un terreno di riflettere, in parte, ed in parte assorbire il calorico che riceve direttamente dei raggi solari. Siccome poi le piante non complono il loro ciclo vegetativo se non toccano un determinato grado di calore, così dall'esame di questa proprietà potremo dedurne se una pianta possa su quel terreno stesso giungere o no a piena maturanza. Se non che per constatare bene la portata di questa proprietà è necessario tener conto di moltissime e svariate circostanze, giacchè la temperatura del terreno può variare d'assai, a seconda della giornata, della natura del terreno, della sua esposizione e del movimento dei quali sia investita l'aria. Si deve però tener ben conto ancora di un fatto, ed è che durante il giorno il terreno è più caldo dell'aria, e che nella notte succede il fenomeno inverso. Così il Wells vide nelle osservazioni notturne, istituite a confermare le sue vedute teoriche sulla rugiada, che un termometro steso sull'erba segnava talvolta fino a 7° od 8° meno di quello che ne segnasse un altro collocato all'altezza di metri 1,50. V'è pure differenza allorquando l'aria è calma, oppure agitata dai venti.

Il Quetelet esperimentando a Bruxelles, trovò che ad un metro di profondità la temperatura rimaneva la stessa tanto nel giorno come nella notte, che ad 8 metri la differenza che correva fra la temperatura della stagione estiva e quella dell'invernale non saliva al di là di 1°, 5. Queste cifre ci inse-

gnano che il calorico penetra con estrema lentezza nel terreno, ed alla profondità di 8 metri stuaccennata, la differenza che abbiamo indicata in più non si osserva che sulla metà del dicembre. Le osservazioni del Quetelet erano pienamente confermate dal Poisson nei suoi precedenti studii sul calore, eseguiti a Parigi. Nei nostri climi la differanza delle stagioni a 24 metri di profondità non è più sensibile, cosicchè a Parigi nelle cantine dell'Osservatorio che stanno 28 metri al dissotto del livello del suolo, un termometro nota costantemente la temperatura di 11°. Sotto i climi dell'Equatore il Boussingault ci assevera che questo fenomeno è costante a 32 metri sotto il livello della superficie della terre.

Lo stesso Poisson ci assicura che la temperatura media del terreno durante l'intera annata, differisce d'assai poco alla sua superficie da quella dell'aria, ma ciò è vero per le regioni collocate nella zone torrida e temperata, non già nella glaciale, dove il Rudberg trovò sempre essere quella del terreno superiore di un grado a quella dell'aria.

I raggi solari riscaldano le differanti specie di terreno in vario modo. È su questa proprietà che si basa la varietà dei terreni che sono comunemente conosciuti col nome di terreni *caldi* o *freddi* quantunque con questa denominazioni l'agronomo non dia delle nozioni ben definite sulla natura del terreno, tuttavia questi caratteri stanno in un rapporto approssimativo coi dati scientifici. Infatti un terreno formato di argilla umida e di colore che si avvicini al bianco, si scalderà meno lentamente al sole di quel che non faccia uno alla cui costituzione concorrano della sabbia e sia di colore oscuro. Una terra da orto umifera e nera si riscalderà molto meglio di una magra, calcare od argillosa.

Notiamo però un'osservazione, ed è che allorquando i terreni siano dell'identico colore, ma contengano più o meno di sabbia, di argilla o di calcare, e quest'ultimo sia in polvere grossolana o minuta, v'è differenza bensì nel riscaldarsi dei terreno, quando questi siano asciutti, ma quando siano umidi la varietà consiste nel disperdersi del calore più o meno prestamente, del che potrà il lettore convincersi, ripetendo la esperienze seguente.

Prendansi tre vasi da fiori e si riempiano l'uno di sabbia di mare che è di color bianco, l'altro di argilla pura e bianca

come quella che nomasi comunemente terra di Valenza, il terzo di carbonato calcare in polvere fina. Si immergano nel mezzo ai medesimi i bulbi di tre termometri, e sino a tanto che le polveri saranno asciutte si vedranno i tre termometri esposti coi vasi al sole del mezzodì, segnare una temperatura che varia ben di poco; stantechè tra la sabbia calcare e la silicea non corrono che uno, o, al più due gradi, ed il massimo per l'argilla è due gradi e mezzo di meno. Ma se si bagnano con acqua queste tre terre, allora la differenza è enorme. La sabbia silicea lascia passare una grande quantità d'acqua, quella che meccanicamente vi rimane interposta si mette in evaporazione e fa diminuire di 8° gradi la temperatura, mentre nella calcare invece la diminuzione avviene gradatamente, non giunge che a 6° gradi, nell'istesso tempo che dura quasi il doppio di quel tempo in cui persiste la diminuzione di temperatura nella sabbia silicea, l'argilla poi diminuisce di solo 5° gradi, ma questo abbassarsi della colonna termometrica non termina che al di là del quadruplo di tempo.

Le circostanze però che influiscono nel far variare l'attitudine dei terreni a ricevere e trattenere il calorico sono le seguenti:

1° La varia natura della superficie.

2° La composizione chimica.

3° Le differenti quantità di umido allorchè le terre sono bagnate.

4° La maggiore o minore inclinazione della superficie del terreno stesso che fa angolo colla normale descritta dai raggi solari.

Il Franklin che è il fisico il quale seppe meglio d'ogni altro immaginare esperienze popolari, ma in egual tempo convincentissime, fe' stendere delle pezze di panno variamente colorate sulla neve, e vide che quelle che erano colorate in nero inducevano la neve a squagliarsi più presto di qualunque siasi altro colore che fosse immedesimato alle altre pezze. Ciò proviene dalla facoltà assorbente di cui godono i corpi colorati in nero in rapporto ai raggi caloriferi del sole. Un terreno pertanto colorato in nero sarà sempre più caldo di un altro che si avvicini o sia di color bianco. La temperatura dell'argilla custodite in un vaso bianco è molto più bassa di quella custodita in un vaso nero, e ne differisce fino 7 od 8°.

Quest'aumento di temperatura cagionato dal colore non è passeggiero, ma si mantiene sempre più forte durante tutto il tempo che cadono sovra essi i raggi solari. Molti assaggi tentati su questo soggetto hanno persuaso che un terreno biancastro annerito artificialmente può aumentare del 50 per $^0/_0$ il suo potere assorbente pei raggi calorifici.

È per questo che si consiglia di tingere in nero i muri sui quali si appoggiano i frutti a spalliera, onde ottenerne una maturanza precoce, dove il calore del clima non la favorisca direttamente, ed è prevalendosi di questa proprietà che il Lampadius ottenne la maturazione dei poponi a Freyberg in una state freschissima, mentre altri non poterono conseguirla, e fu ricoprendo la terra con uno strato di carbone pesto di 4 o 5 centimetri di altezza.

Del rimanente poi questa condizione è totalmente proficua alla vegetazione eziandio per un'altra circostanza, ed è che i corpi colorati in nero hanno, oltre al potere assorbente, l'emissivo in sommo grado, cosicchè dopo essersi imbevuti di calore, lo emettono poi quando l'aria comincia a raffreddarsi, irradiandolo a beneficio delle piante che li circondano.

Anche la composizione delle terre influisce non poco a far sì che esse si riscaldino più o meno. Ecco i risultati di osservazioni del sempre lodevole Schubler:

1° La sabbia silicea o calcare possiede, comparandola a volumi eguali con altre terre, la facoltà di assorbire moltissimo calore, di trattenerlo più lungamente, d'onde ne viene che queste terre siano riscaldate sempre. La temperatura delle sabbie sale fino 45° centigradi nelle regioni settentrionali, quand'anche l'aria non conti che 22° o 25° di calore, e nei paesi meridionali oltrepassa molte volte anche i 50°, come l'osservò il Gasparin, in una terra sabbiosa, leggera e rossastra dei contorni di Tarrascona. Questo calore si mantiene anche allorchè il sole scomparve dall'orizzonte, e questi terreni silicei nella stessa notte si mostrano sempre più caldi degli argillosi.

2° L'umo che fra gli elementi che costituiscono ordinariamente il terreno, possiede in minor grado questa proprietà di assorbire il calore facendone il confronto con volumi eguali di altre terre, ma in lui è massima se si mettono a paragone i pesi.

3° Il carbonato di magnesia è anche in questo caso una eccezione rapporto agli altri componenti il terreno, e trovasi sempre all'estremità delle scale in ogni caso.

4° Toltone il caso dell'umo, la facoltà che posseggono i terrani di riscaldarsi è sempre in rapporto diretto col loro peso, in maniera che si può dalla varia densità dei medesimi concluderne con certezza, che quanto più sono densi, tanto meglio si riscaldano. Confrontando la sabbia colle altre terre la cosa si trova innegabile: ed è perciò che lo Schubler prese qual termine di paragone la sabbia silicea, e dando a questa la potenza di cento in riguardo al potere assorbente del calorico, istituì il quadro seguente:

Potere di assorbire e trattenere il calorico (1)

	Ore	Min.	
Sabbia calcare	3	30	100,0
Sabbia silicea	3	27	95,6
Argilla magra	2	34	76,9
Terreno aratorio del Giura . . .	2	41	74,3
Gesso	2	30	73,2
Argilla grassa	2	24	71,1
Terra aratoria di Hoffwill	2	19	70,1
Terra argillosa	2	10	68,4
Argilla pura	1	43	66,7
Terra da giardini	2	16	64,8
Terra calcare fina	2	27	61,8
Umo	0	36	49,0
Carbonato di magnesia	—		38,0

(1) Tempo che 595 centimetri cubici delle terre notate nel quadro impiegarono a raffreddarsi da 62°, 5 a 21°, 2, trovandosi l'aria dell'ambiente a 16°, 2

Anche l'umidità più o meno prevalente in un terreno, può togliere o diminuire in esso la facoltà assorbente pel calore, ed è cosa facile il rendersi ragione di questo fenomeno che proviene dalla circostanza speciale, che l'acqua di cui possono essere imbevute le terre per mettersi in evaporazione esige una determinata quantità di calore; la qual cosa fa che l'imponderabile che giunge al terreno coll'aiuto dei raggi calorifici del sole non vada a profitto del terreno medesimo, ma tutto quasi si disperde nell'evaporarsi dell'acqua che imbeve quest'ultimo. Questo difetto è poi gravissimo nei terreni che hanno il sottosuolo impermeabile a poca distanza, oppure si trova in quest'ultimo qualche sorgente d'acqua che non abbia altro sfogo.

Il mentovato Schubler ci ha dato anzidio un quadro nel quale si notano le differenze in gradi termometrici che correvano fra le stesse terre umide ed asciutte, e che crediamo pregio di riportare.

NOME DELLE TERRE	TEMPERATURA DELLE TERRE	
	UMIDE	SECCHE
	Gradi Centigr.	Gradi Centigr.
Sabbia silicea grigio-giallastra . . .	37, 25	44, 75
Sabbia calcare grigio-biancastra . . .	37, 38	44, 50
Gesso grigio-biancastro	36, 25	43, 62
Argilla magra giallastra	36, 75	44, 12
Terra argillosa, grigio-giallastra . . .	37, 38	44, 62
Argilla pura, grigio-azzurra	37, 50	45, 00
Terra calcare bianca	35, 63	43, 00
Umo grigio-nero	39, 75	47, 37
Terra da giardino grigio-nerastra . . .	37, 50	45, 25
Terra aratoria del Giura grigia . . .	36, 50	43, 75
Terra d Hoffwil grigia	36, 68	44, 25

NB. La temperatura è la massima notata nello strato superiore, mentre la media dell'aria ambiente si conservava di 25°.

È facile dall'osservazione di questo quadro formarci un criterio del perchè vegiamo i vegetali soffrire quando siano

prossimi alla maturanza se sopravvenga una pioggia non opportuna. Le terre coll'evaporazione della medesima si raffreddano, e con essa eziandio le radici delle piante, cosicchè i succhi ascendenti nelle stesse, cessano dal loro corso regolare. Così noi veggiamo il frumento in prossimità alla sua maturazione dare un seme poco nutrito e quasi tutto composto di crusca se quando sta per ricevere gli ultimi succhi che debbono perfezionarlo questi perdano la loro facoltà di ascendere pel raffreddarsi instantaneo dello strato di terreno su cui poggiano le piante per essere stato bagnato da una pioggia; inconveniente di cui i coloni del Piacentino accusano ordinariamente la nebbia. È per questa ragione stessa che negli autunni piovosi i vini riescono sempre poco saporiti ed aspri

Le terre aratorie posseggono eziandio la proprietà di assorbire l'ossigeno atmosferico, cosa di grande importanza se si considera che tutte le decomposizioni putride per le quali le materie organiche prive di vita si traducono in materie elementari per le piante, non avvengono altro che in presenza di questo potentissimo agente.

Fin dal 1793 l'Humboldt avea osservato che le terre argillose, le pietre lidiane, ed alcuni schisti, non che l'umo potevano assorbire l'ossigeno dell'aria, e ciò osservando che le pareti degli scavi operati nelle saline di Salzburgo assorbivano l'ossigeno, e rendevano per qualche tempo irrespirabile l'aria di quelle miniere sotterranee di sal gemma. Di più constatava il fatto che le stesse terre scavate dalle viscere dei monti non divenivano atte a nutrire la vegetazione che dopo essere state lungamente esposte all'aria.

Questi fatti confermavano pienamente un'osservazione fatta fino dai tempi i più remoti, cioè che allorquando le terre si lavorano profondamente, e si spinge l'aratro fino a tale spessore da sollevare uno strato di terra che non abbia giammai sentita l'influenza dell'aria, è indispensabile aspettare talvolta il volgere di due o tre annate pria di vedere ritornata alla fecondità primitiva quel campo, per quanto possano essersi aggiunti degli ingrassi.

Il Boussingault ritiene che questo assorbimento del gaz vitale sia da attribuirsi per parte del terreno, non all'argilla, o meglio all'allumine che entra a far parte dell'argilla, ma al-

l'ossido di ferro che trovasi costantemente in istato di protossido negli strati inferiori del terreno. E a confermare questo suo pensiero cita il fatto che l'argilla scavata in un trivellamento di terreno dopo alcun tempo da bianca che era diveniva azzurrognola, condensando ossigeno. Egli crede di più che l'ossido suddetto assorbendo nuovo elemento elettro negativo renda sempre più fecondo il terreno perchè nell'avidità che il protossido di ferro spiega per divenire perossido, s'osserva una costante formazione d'ammoniaca dovuta forse all'idrogeno nascente che si combina coll'azoto dell'aria.

Lo Schubler che s'occupò eziandio di tale proprietà ci garantisce che l'assorbimento d'ossigeno ha luogo in modo incontrastabile, ma che è altrettanto debole per il gesso e la sabbia, come è energico per l'argilla e l'umo. Ma più che attribuirlo alla presenza del protossido di ferro, ritiene che debbasi impotare alle porosità dell'argilla per una gran parte, ed appoggia il suo parere alle osservazioni del Saussure sulla facoltà che posseggono i corpi porosi di condensare i gaz; facoltà provvidenziale, perchè le radici dei vegetali abbisognando ognora d'ossigeno, lo troverebbero condensato negl'interstizi del terreno e per questa stessa condensazione dotato anche di proprietà più energiche.

Ecco secondo lo Schubler quale è la facoltà d'assorbimento dell'ossigeno in varie terre tenendo il rapporto di 100 per il peso delle varie terre, ed il tempo di 30 giorni:

La sabbia silicea — in 30 giorni	assorbì di ossigeno		1,6
Il gesso	id.	id.	2,7
Sabbia calcare . . .	id.	id.	5,6
Argilla magra	id.	id.	9,3
Terra calcare fina . .	id.	id.	10,8
Terra da stoviglie grassa	id.	id.	11,0
Terra argillosa . . .	id.	id.	13,6
— aratoria del Giura .	id.	id.	15,2
Argilla pura	id.	id.	15,3
Terra arat. d'Hoffwill .	id.	id.	16,2
Carbonato di magnesia .	id.	id.	17,0
Terra da orto	id.	id.	18,0
Umo	id.	id.	20,3

Ecco le conseguenze che questo agronomo dedusse dalle sue osservazioni:

1° Quando le terre siano secche esse non assorbono traccia d'ossigeno, l'assorbimento accade soltanto allorchè contengono alcun poco d'umidità, ed eziandio se stanno ricoperte d'uno straterello d'acqua.

2° Allorchè i terreni siano ricoperti d'uno straterello di acqua, e su d'essi irradii il sole s'osservano fenomeni ben singolari. Una quantità di piante parassite del genere delle conferve, verdi di colore lasciano sfuggire ossigeno dovuto al decomporsi dell'acido carbonico che esiste naturalmente nel terreno.

3° L'umo è quello dei materiali che compongono il terreno, che meglio attragga l'ossigeno, e ad essi fan seguito le argille, la terra calcare fina, poi la calcare grossolana, indi il gesso e finalmente la sabbia silicea.

4° Sembra che l'assorbimento d'ossigeno non produca veruna chimica reazione sui componenti il terreno se se ne tolgano l'umo ed il protossido di ferro; questo passando a perossido, quello emanando acqua ed acido carbonico.

5° Le variazioni di temperature fanno anche variare il potere assorbente nel terreno; un discreto calore accelera questo assorbimento, il freddo lo diminuisce, lo ritarda e talvolta lo sospende intieramente.

Queste sono le conseguenze che il diligente Schübler trasse de' suoi esperimenti. Pare eziandio che per buona parte abbia esso ragione anche nel supporre che per la massima parte alla sola porosità debbasi imputare l'assorbimento dell'ossigeno, quantunque l'umo solo sia il corpo che subisce un'alterazione in consonanza col protossido di ferro: ma l'effetto s'osserva eziandio nei terreni mancanti di questi prodotti, e dove in ispecial modo predomina l'argilla. Non v'ha dunque da farsi caso se la spiegazione del Boussingault non corrisponde interamente alle vedute scientifiche, come troppo esclusiva.

Del rimanente alcune prove da me tentate per convincermi della spiegazione data dallo Schubler mi misero fuor di dubbio la cosa.

Precipitata dell'allumina dall'allume di rocca sciolto nell'acqua, fatta essiccare lungamente all'aria, e poscia in una cam-

panella dove operava il vuoto coll'aiuto della macchina pneumatica, passai una misura d'un centimetro cubico di questa base terrea sotto altra campanella piena d'ossigeno tratto dal clorato di potassa mescolato all'ossido di manganese, e tenuta galleggiante sul mercurio.

Dapprima non vidi assorbimento, ma sovvenutomi in buon punto che le terre non assorbono ossigeno se non sono bagnate, mediante una pipetta spinsi sotto la campana due o tre gocciole d'acqua che l'argilla assorbì immediatamente. Allora l'assorbimento fu piuttosto celere, e dopo 8 giorni 3 centimetri cubici di gaz erano scomparsi. La costituzione chimica dell'allumina ci fa certi che questi non possono essersi a lei combinati ma debbonsi essere condensati soltanto ne' suoi pori.

Del carbonato di calce precipitato dall'azotato col mezzo di carbonato di soda ed in polvere minutissima, ne condensò molto meno, benchè posto in eguali condizioni, e della silice precipitata in polvere impalpabile sotto l'influenza dell'acido cloridrico da una soluzione di vetro solubile non mostrò che ne condensasse punto.

Questo però per l'ossigeno estratto coi mezzi comuni ai nostri laboratorii, che altro ossigeno ottenuto sotto l'influenza della pila dalla decomposizione dell'acqua mostrossi invece molto più cedevole all'assorbimento, e ne scomparvero nello stesso lasso di tempo che abbiamo accennato più sopra con eguale quantità e qualità d'argilla 4 centimetri cubici, e delle frazioni. Che se rifletteremo una parte dell'ossigeno il quale si svolge dalle piante in piena vegetazione essere ozonizzato vedremo che la terra deve assorbirne in maggior quantità di quello che non indichino eziandio le esperienze dello Schubler. E che poi l'ossigeno che svolgesi sotto l'influenza della luce dalle piante in piena vegetazione, e particolarmente dai loro organi fogliacei, sia ozonizzato se ne potrà facilmente persuadere ripetendo la seguente esperienza.

Preso un imbuto di vetro di grande capacità si riempia di foglie fresche d'olmo, o di gelso, indi chiudendo il foro inferiore con un turacciolo di sovero si riempia d'acqua, e coprendo con un piatto piuttosto profondo, od a labbra rialzate l'imbuto medesimo perchè l'acqua non discenda altro che se non è spinta da una pressione interna, si metta il tutto alla luce diretta del sole. Non saranno passate poche ore che tutto

il collo dell'imbuto sarà pieno d'ossigeno svoltosi dalle foglie; allora s'immerga in esso una bandeletta di carta da scrivere bagnata in una soluzione allungatissima di ioduro di potassio, e si vedrà, se la carta fu collata coll'amido divenire leggermente azzurra.

Non rimane ora che di parlare d'una proprietà importantissima nei terreni, scoperta non ha guari, e che veramente merita d'esser descritta con molti dettagli. Non potrei farlo meglio, di quello che riportando le parole dell'Anderson, ricopiandole dalla sua chimica agricola che il prof. Luigi Gabba ha così maestrevolmente italianizzata.

« Dobbiamo al signor Tompson di Mont Hall l'osservazione importante che i terreni aratorii tolgono rapidamente l'ammoniaca da una soluzione, e Way il quale continuò tali indagini, mostrò che non solo l'ammoniaca, ma anche la potassa e parecchi degli elementi importanti all'alimentazione delle piante vengono assorbiti in tal modo. L'eliminazione di queste sostanze da una soluzione si dimostra facilmente con un semplice esperimento. Basta prendere un vaso cilindrico ed aperto ad ambedue le estremità: una di queste vien chiusa con un pezzo di tela che vi si distende sopra saldamente, poi si riempie il vaso così disposto col terreno di cui si vuol fare la prova, e si versa sulla superficie del terreno una certa quantità di una soluzione allungata d'ammoniaca, e dopo d'averla lasciata scolare si può scorgere che la prima porzione che è passata ha perduto interamente il suo particolare odore e sapore; ed in simile maniera si può dimostrare l'eliminazione della potassa. Quest'azione non si limita solo a quelle sostanze che si trovano allo stato libero ma riscontrasi anche quando esse sono in combinazione cogli acidi sotto forma di sali, ed in quest'ultimo caso l'assorbimento è seguito da una vera decomposizione chimica, poichè solo la base viene trattenuta, e l'acido se ne separa combinandosi colla calce come accade nella maggior parte dei casi. Così se si adoperasse il solfato di ammoniaca, l'acqua che scola dal suolo contiene solfato di calce, e conterrebbe cloruro di calce se invece venisse usato cloruro ammonico.

« Questa azione assorbente si manifesta in modo rimarchevolissimo nel caso dell'ammoniaca e della potassa, ma si effettua anche colla magnesia e colla soda. Con quest'ultima

però è incompleto, essendochè solo una metà od un quarto della soda viene eliminato dalla soluzione, e questa differenza dipende per una certa parte dall'acido con cui essa è combinata. I limiti nei quali si effettua questo assorbimento variano anche colla natura del terreno, e collo stato di combinazione della sostanza usata. Gli esatti esperimenti eseguiti fin qui si limitarono principalmente all'ammoniaca, alla potassa, alla calce, sia allo stato libero che come bicarbonati; e la seguente tavola dà i risultati ottenuti da Way con delle soluzioni contenenti circa uno per cento di queste sostanze in soluzione.

NATURA delle soluzioni	Terreno marnoso del Dorsetshire	Terreno rosso del Berskire	Argilla pura	Argilla del sottosuolo del Somersetshire
Ammoniaca caustica	0,3438	0,1570	—	—
Id. dal cloruro	0,3478	0,1966	0,2747	0,0818
Potassa caustica .	—	—	1,0500	—
Id. dal nitrato	—	—	0,4960	—
Calce caustica . .	—	—	1,4630	—
Id. da bicarbonato .	—	—	0,7310	—

Rapporto all'ammoniaca il Brustlein eseguì delle esperienze molto interessanti per conoscere comparativamente il potere che spiegano terreni di varia natura nell'assorbirla, e ne ottenne i seguenti risultati.

Un chilogrammo di terra assorbe, da una soluzione amministrata in dose sufficiente e contenente grammi 3,556 d'ammoniaca libera, le seguenti proporzioni d'alcali volatile.

Terra di Bechelbronn	1,119
— di Liebfrauenberg	0,712
— di Mitthelhausbergen . . .	0,483

Terriccio di quercia	12,591
Torba	7,082
Nero animale in granuli	0,364
Id. lavato	3,720
Terra di Bechelbrüen trattata con un acido	1,059

« Da questi dati, prosegue l'Anderson, risulta che esistono grandissime differenze nel potere assorbente dei differenti terreni, giacchè il primo di quelli esperimentati è capace d'assorbire l'ammoniaca in quantità più che doppia del secondo, e quasi quattro volte di più dell'argilla del sottosuolo. Risulta poi anche che finchè l'assorbimento procede non importa se l'ammoniaca sia libera o combinata

« Ma la cosa è diversa colla potassa: questa è assorbita dal nitrato nella proporzione di circa 0,6 per cento e dalla soluzione di potassa caustica in proporzione doppia della prima.

« Le circostanze sotto le quali si effettua l'assorbimento modificano in un modo che non si può bene spiegare ancora la quantità totale essorbita dal medesimo. Generalmente si trova che questo assorbimento riesce completo con dolle soluzioni molto allungate; e se si agitasse un terreno con una quantità d'ammoniaca maggiore di quella che esso può assorbire, esso ne tratterà solo una certa quantità, ma con ulteriore aumento della complessiva proporzione d'ammoniaca ne assorbirà una quantità ancora maggiore »

(Avvertenza dello scrivente). Da alcuni esperimenti intrapresi da chi scrive, parrebbe che la facoltà assorbente dell'ammoniaca per parte del terreno fosse dovuta in gran parte alle condizioni in cui si trova il terreno se abbia o no sentita l'influenza dell'aria e della luce. Presa infatti una porzione d'argilla acavata in una trivellazione di un pozzo artesiano, ed appartenente ad uno strato di formazione terziaria fu divisa in due parti, l'una delle quali lasciata lungamente esposta all'aria, mentre coll'altra si riempiè un vaso a tappo smerigliato, e chiuso al di sopra con luto d'argilla ed olio di lino, si collocò in una acatola di legno al buio, avvertendo però che fossero ambedue in una località dove la temperatura se variava, cangiasse egualmente per tutte e due. Quest'argilla che appena estratta non agiva altro che insignificantemente sulle soluzioni ammoniacali che saluravano per ogni litro 5 gr.

di acido solforico a 66°, riuscì assorbentissima quando fu stata lungo tempo esposta all'aria ed alla luce, mentre l'altra chiusa nel vaso non lo era che ben poco. È vero altresì che quella che erasi goduta gl'influssi dell'atmosfera avea cangiato di colore, indizio che il ferro da essa contenuto erasi perossidato, la qual cosa debbe non poco rendere il terreno più assorbente, ma la differenza che si osservava era così notevole che io ho creduto doverla attribuire ad altre cagioni, fra le quali quella d'aver dato alla porzione d'argilla che si lasciò esposta all'intemperie la facoltà di condensare l'ossigeno dell'aria) Seguitiamo nell'esporre questa interessante proprietà valendosi sempre delle parole dell'Anderson.

« È importante l'osservare che quando si adopera un sale, è solo la base che viene assorbita e che l'acido se ne separa in combinazione colla calce, ed anche l'acido nitrico, malgrado la sua importanza, come alimento delle piante entra in questa categoria. Da ciò se ne può dedurre che la calce non è assorbita prontamente dalla soluzione de' suoi sali; ed infatti sembra che l'unico sale di calce che può essere assorbito sia il bicarbonato, donde vien tolta nella proporzione di 1,4 per cento. L'estrazione della calce dal bicarbonato e quella dall'acido fosforico che si effettuano ambedue in proporzioni considerevoli, sono però affatto indipendenti dall'argilla presente nel suolo e provengono dalla calce che esso contiene, e che forma una combinazione insolubile coll'acido fosforico, onde eliminando metà dell'acido carbonico dal bicarbonato di calce, lo converte in una combinazione insolubile.

« Oltre a queste sostanze minerali, anche le materie organiche ponno essere eliminate da una soluzione. Ciò si vede chiaramente nel caso dell'orina putrefatta, la quale perde non solo la propria ammoniaca, ma anche il proprio odore e colore quando fu abbligata a passare attraverso al terreno; ed un risultato del pari distinto fu ottenuto coll'acqua di macerazione del lino dalla quale venne interamente estratta la materia organica. La causa di questo potere assorbente non si conosce ora che imperfettamente. Il Way avendo osservato che la sabbia non gode di tale proprietà, mentre l'argilla la possiede sempre anche quando fu scavata a grande profondità, suppose che l'assorbimento fosse interamente dovuto a quella

sostanza (1). Però si presenta una difficoltà nello spiegare come avvenga che l'argilla pura assorba solo 0,2847 di ammoniaca, mentre un terreno marnoso di cui probabilmente la metà è sabbia, ne assorbirebbe una quantità maggiore: onde ne viene che l'effetto non si deve attribuire soltanto all'argilla. Il Way ne ha cercata una spiegazione, supponendo che esistessero nel terreno speciali silicati doppii d'allumina e di calce, e mostrò che il feldspato e gli altri minerali con cui si formò lo strato coltivabile non hanno facoltà assorbente, ma che si ponno formare dei composti artificiali, i quali reagiscono sulle soluzioni d'ammoniaca e potassa in modo molto somigliante al terreno, del resto non havvi verun indizio che questi composti esistono nel terreno, e nel 1853 l'Anderson dimostrò probabile che l'argilla non sia il solo agente in discorso, ma che anche le materie organiche prendono parte al processo. Infatti è tanto energica l'affinità di questi corpi per l'ammoniaca che tutti i chimici hanno difficoltà ad ottenere l'acido umico e suoi congeneri allo stato di purezza per l'ostinazione con cui essi la rattengono, e non vi può essere dubbio che in molti terreni queste sostanze presentino molta importanza sotto questo punto di vista. E ciò avviene particolarmente nei terreni torbosi, i quali quantunque sterili naturalmente, ponno essere ridotti a dare buoni raccolti coll'applicazione delle sabbie e delle ghiaie, e siccome nè l'una nè l'altra di queste può effettuare lo assorbimento delle materie utili, noi dobbiamo attribuire quest'effetto alla materia organica. L'Anderson ricorda una serie di esperienze eseguite nel 1850, colle quali fu dimostrato che se si prendesse della torba secca e vi si versasse sopra dell'ammoniaca, l'odore di questa scompare, e questo può continuarsi finchè sia assorbito circa da 1,5 p. 0|0 di ammoniaca secca, la quale viene poi trattenuta dalla torba.

« In questo caso si adoprò ammoniaca pura: ma gli esperimenti del Way avendo mostrato che questo alcali non è assorbito de' suoi sali per parte delle materie organiche, l'Anderson espresse il parere che l'umato di calce (il quale esiste nella

(1) Su questo mi si permetta di esprimere i miei dubbi. Vedi pag. antecedente. Può darsi che la possiede, ma non nello stesso grado come allorquando rimase lungamente esposta all'aria.

maggior parte dei terreni) dovesse per ragioni chimiche decomporre i sali ammoniacali e promuovere la fissazione delle loro base. Le recenti ricerche di Brustlein hanno dimostrato che la calce fa sì che le materie organiche assorbano ammoniaca dai suoi sali. Egli conferma il fatto che l'ammoniaca pura è assorbita dalla torba, e mostra che il legno in decomposizione presenta lo stesso effetto quand'anche poi ambedue siano senza azione sulle soluzioni de' suoi sali. D'altra parte un'argilla dura che conteneva materie organiche e molto carbonato di calce assorbì prontamente l'ammoniaca tanto libera che combinata, ma dopo averne estratta la calce col mezzo di un acido allungato, essa perdette la facoltà d'assorbirla de' suoi sali, benchè rattenesse ancora l'alcali libero come prima. Coll'aggiunta di una piccola quantità di calce essa acquistò di nuovo la proprietà di separare l'ammoniaca dalle sue combinazioni. Questi esperimenti ponno spiegarsi o col supporre che il carbonato calcare decomponesse pel primo i sali d'ammoniaca e che l'alcali così eliminato si combinasse colla materia organica. Si deve ammettere tuttavia che è ancor molto dubbio se l'ammoniaca e le altre sostanze vengano trattenute nel suolo da una combinazione chimica. Esse sono per certo trattenute da una debolissima attrazione, giacchè risulta dagli esperimenti di Brustlein che l'ammoniaca può essere eliminata in grande quantità mediante un'abbondante lisciviazione con acqua, e che se si facesse essiccare all'aria il terreno il quale ha assorbito ammoniaca, esso perderebbe metà delle sue ammoniaca, e dopo d'averlo inumidito ed essiccato quattro volte, ne scomparirebbero tre quarti. Questi fatti non sono certamente incompatibili colla presenza d'una vera combinazione chimica, imperocchè l'umato d'ammoniaca non è assolutamente insolubile; del resto si presentano molti casi di fenomeni che si effettuano in presenza dell'acqua, e che sono interamente opposti a quelli che si producono quando l'acqua stessa viene eliminata, ed è cosa possibilissima che quando l'umato d'ammoniaca viene essiccato in contatto del carbonato calcare, esso sia decomposto ed il carbonato di ammoniaca si rende libero. Tuttavolta vi sono altre circostanze le quali rendono assai probabile che la combinazione non sia interamente chimica, ma piuttosto un carattere fisico, ed in proposito si può ricordare il fatto che la quantità delle sostanze trattenute dal terreno è

dipendente dal grado di diluzione del liquido da cui vengono prese, e che la quantità assorbita non eccede mai di una frazione piccolissima il peso del terreno ».

Le deduzioni pratiche che si possono trarre da questi fatti riguardanti il valore dei terreni sono della più alta importanza. È cosa ovvia che due terreni, i quali abbiano esattamente la stessa composizione chimica, possono differire grandemente nel potere assorbente, e che quello che lo possiede in forte proporzione deve avere più elevato valore agricolo. Sotto questo aspetto l'esame dei differenti terreni è soggetto di molta importanza, e merita la massima attenzione sì dalla parte dell'agricoltore che da quella del chimico, quantunque poco siasi eseguito finora a questo riguardo, e quantunque i risultati ottenuti non siano di un carattere molto soddisfacente. Liebig asseriace, che ne' suoi esperimenti, tutti i terreni aratorii analizzati possedevano il medesimo potere assorbente, sia che contenessero grande quantità di calce e d'allumina, sia che ne contenessero poca. È appena credibile però che ciò sia vero in tutti i casi, ed esistono molti fatti che sembrano indicare quali differenze debbono esservi. È cosa nota che vi sono alcuni terreni in cui il concime viene rapidamente esaurito, ed è probabilissimo che quest'effetto sia dovuto al potere assorbente che vi è mancante, che lascia le materie solubili in balia dell'intemperie delle stagioni, ed esposte ad essere trascinate via da una pioggia abbondante.

Appendice 3ª

Nelle sue lezioni che il Malaguti stampava in antecedenza, noi dicemmo che si spiegava meglio sulle rotazioni Agrarie circa ai precetti da osservarsi. Riportiamo pertanto quanto egli ne disse allora, che completerà quanto ha detto in questa opera. Aggiungiamo a queste alcune osservazioni che noi abbiamo fatte sulle rotazioni abituali nella valle del Po.

Eccovi, o signori, il segreto degli assuolamenti: « constatare il rapporto che esiste fra i principii tolti al terreno col « mezzo dei ricolti, e quelli che vi si aggiungono cogli ingrassi ».

Prima di dimostrare quanto sia giusta questa proposizione, è utile lo stabilire le condizioni preliminari indispensabili alla riuscita d'una raccolta, di qualunque natura; condizioni che si possono considerare come le leggi di coltura alternata o degli assuolamenti.

Sì, noi siamo più abili perchè possediamo mezzi maggiori, ma non dobbiamo punto perdere di vista ciò che è di pura pratica, dappoichè malgrado la scienza, e la nostra perspicacia nulla vi riuscirebbe, se ignoraste queste leggi, che sono tre.

Qualsiasi l'ordine nel quale si faranno succedere le differenti coltivazioni, destinate a formare una rotazione, fia necessario, ed è quasi inutil dirlo, perchè ciascheduna possa riuscire; 1° che il terreno sia reso ben mobile, 2° che sia pulito, 3° che sia, in abbondanza, provvisto di principii nutritivi.

Il rendere ben mobile, ed in minuzzoli il terreno è la prima e suprema delle necessità, ma deve assoggettarsi a condizioni climateriche, che, se non si conoscono, fanno andare a male il più delle volte ogni coltivazione. Fino a tanto che non trattasi che di semine primaverili, succedenti a coltivazioni autunnali, ogni cosa corre ottimamente; ma non è punto così

qualora ed un ricolto in autunno ne deve succedere un altro della identica stagione.

Qui si è certi che ogni cosa andrà al rovescio, se non si è punto tenuto calcolo dei giorni effettivi di lavoro. Ora, tale cognizione non si può ottenere che dall'esame comparativo fatto con accuratezza, fra il tempo presente e le note esatte tenute di giorno in giorno sui lavori degli anni già scaduti, dai che si potrebbero ricavare egualmente dai quadri meteorologici, qualora si abbiano disponibili. Un esempio metterà maggiormente in chiaro il mio pensiero.

Supponiamo un coltivatore dei dintorni di Parigi, il quale conosca, sotto questo clima, che l'acque piovane cadenti nel mese di ottobre è eguale alla quantità che ne evapora, ed in novembre è due volte e mezzo maggiore, non è essa, cosa evidente, che saprà perciò che in ottobre il numero dei giorni nei quali potrà lavorare sarà tanto da poter raccogliere ad esempio i suoi pomi di terra, ed anche preparare la terra per il frumento, ma non sarà punto certo di poter seminarlo in una parte del mese di novembre? Con maggior ragione ancora avverrà ciò sotto il cielo di Londra, donde si versa tant'acqua nei mesi di ottobre e di novembre, che non ne evapora giammai un'egual quantità, talchè l'agricoltore sarà anche più imprudente se si riserbasse di seminare il proprio grano, dopo aver raccolto i pomi di terra.

L'esempio da me riportato prova che non bisogna perdere d'occhio ciò, che la rotazione, per riuscire, esige certe condizioni climateriche, vale a dire che « fra la raccolta e le semine deve correre uno spazio di tempo necessario ad une conveniente preparazione del terreno ».

Nulla di più spiacevole, per l'agricoltore, il vedere le giovani piante invase da una miriade di piante parassite ed avventizie. La necessità di tener lontano questo flagello costituisce adunque la seconda legge.

Coltivazioni successive, ben ragionate, fanno scomparire, come è noto, le piante avventizie. Diffatti, queste o sono annuali o perenni; tali sono le ombrellifere, le graminacee e le composte, altre invece si riproducono una volta ogni anno, come i papaveri, le crucifere ed i ranuncoli. Ora tutti sanno che le prime si combattono con delle coltivazioni spossanti, e le seconde con le coltivazioni in linee, ed i foreggi

che si tagliano molte volte ogni anno. Ma tutti forse non sanno che per vegetare le piante avventizie esigono una temperatura media di + 12° centigradi, mentre le piante coltivate esigono alcuna più alcune mano di calore. Se tamamo calcolo di questo dato noi possiamo, armati d'un termometro, battare in breccia le piante parassite.

In tal modo si dica che l'erba medica seminata in ottobre manca il più delle volte, e che è necessario seminarla in primavera. Difatti la medica è tal vegetale che per giungere alla germinazione esige una temperatura media superiore ai + 12°, se si semina nell'autunno, la temperatura che di giorno in giorno decresce, ritarda fino alla primavera la germinazione; frattanto le erbe malvagie vegetano, ed allorquando si attinge la temperatura necessaria, la medica trova già altre piante signore del terreno. Se invece la medica viene seminata nella primavera, prende il dissopra e soffoca le avversarie.

Si tratta però, partendo da questo dato, di coltivare il grano? Non bisogna dimenticare che questo nasce quando si tocchi una temperatura superiore ai 12°. Seminatelo adunque sempre allorquando la temperatura non arrivò ancora alla media, giacchè allora le piante avventizie saranno già in vegetazione, e prima di seminarlo, potrete liberare il terreno da questi nemici. Per la medesima ragione se lo seminate nella primavera, fatelo allorchè la temperatura di + 12° si manifesta, perchè il grano avrà già intrapresa la vegetazione allorquando le piante avventizie cominceranno a svilupparsi, si troverà allora maggiormente in forza e le ucciderà. Mettiamo adunque come legge di coltivazione questa massima: « La semina delle piante fredde debbe operarsi allorchè la media temperatura è al dissotto di + 12°; quella delle piante calde, quando si attinga un grado superiore a questo nella temperatura ».

Osservazioni sulla rotazione agraria più in uso nella valle del Po.

Suolsi nella valle del Po dividere la terra per lo più in quattro porzioni eguali, e due vengono coltivate a frumento,

una terza e gran turco (*zea mais*), ed una quarta a fave od altra leguminosa. Questa rotazione è ragionevole? Vediamolo.

Prendendo qual termine di confronto l'azoto che viene prelevato da un raccolto sull'estensione di 20 ettari, ed ammettendo che il fondo produca 13 ettolitri e mezzo per ettare in frumento, quantità equivalente a sei sementi, 36 ettolitri di grano turco e 20 ettolitri di fava. Le paglie ed i cascami, i fusti, ecc siano in proporzione.

Su 20 ettari la terra andrà così divisa 10 ettari a frumento producenti frumento ettolitri 135, ed in peso chil. 10,530. e stando le paglia al grano come 100 44 si avranno chilog. 23,931 di paglia e loppa, pesando il seme in media 78 chil. l'ettolitro, 5 ettari a grano turco produrranno 180 ettolitri di seme in peso chil. 14040 e stando la paglia, i torsi ed i cartocci come 70. 30 se ne avranno chil 32,760. 5 ettari a fava daranno 400 ettolitri di seme, in peso chil 8800, ed il peso delle foglie e dai fusti supera di poco quello del grano essendo di chil. 8960

Ecco in un quadro la quantità di azoto asportata dal terreno.

					Azoto della raccolta
10 ettari a frumento	Grana	Chil	10530	Chil.	208,30
	Paglia	»	23931	»	45,15
5 ettari a gran turca .	Grana	»	14040	»	204,00
	Paglia	»	32685	»	54,10
5 ettari a fava . . .	Grano	»	8800	»	181,00
	Paglia	»	8960	»	76,00
	Totale dell'azoto . .			Chil.	768,55

Quanto ne rendiamo noi al terreno? Per mantenere questo in uno stato di fertilità cha non è certamente il massimo, bisognerebbe mantenere su qual podere non meno di 10 capi di bestiame grosso e 14 capi di bestiame minuto, così compartiti 6 buoi da lavoro che passano metà dell'anno fuori della stalla, 4 vacche da latte che stanno tre mesi al pascolo, 4 maiali che vivono quotidianamente nel porcile, 10 montoni che vanno al pascolo ogni 6 mesi nelle montagne

La somma di questo bestiame produrrà in un anno, di concime chilogrammi.

6 buoi.	46800
4 vacche	44000
4 maiali	49200
10 montoni	3000
In complesso chil.	143000

Questo concime stando tre mesi nella fossa perde 1/4 circa del proprio peso e si riduce a chil. 105,250.

Supponendolo fornito del 4 per 00[00 di azoto darà al terreno azoto chilogrammi 421

La fava, al dire del Joongh, lascia d'azoto chil. 38, 60 per ettare, per cui 5 ettari avranno altro azoto per chil. 193

Le acque di pioggia recano, al dire del Barral, sul terreno 34 chil. d'azoto per ettare, supponendone ritenuto 1/4 rimarranno altri chil. . . . 454

complessivamente chilogrammi 768

Cosicchè i 20 ettari rimarebbero sempre stazionarii.

A tal rotazione, per dir vero viziosa, perchè mantiene stazionaria la fertilità nel terreno si può riparare senza molto alterare le abitudini dei nostri coltivatori, concedendo loro di produrre molto frumento, e solo restringendo alquanto la coltivazione della *melica* o *gran turco*, e dando luogo invece di questa ad una pianta miglioratrice? Noi lo crediamo: tanto più che ne sembra, se anche i prodotti fossero eguali nella proporzione di terra coltivata, non si perderebbe nella vendita. Cerchiamo di dimostrarlo.

Siano egualmente 20 attari di terra così coltivati.

4 a gran turco — 4 a fava — 4 a frumento
4 a segala — 4 a trifoglio

Ecco in un quadro iscritta la rendita e ad essa accanto la rendita d'azoto.

Grano turco ett. 114 = a Chl.	11232	Azoto corrispondente Chl.	163, 20
Paglia	26148	»	43, 28
Fava ettol. 80 =	7040	»	144, 80
Paglia	7168	»	60, 80
Frumento ettol. 57 =	4212	»	87, 32
Paglia	9572	»	18, 06
Trifoglio in fieno	20400	»	332, 00
Frumento ettol. 54 =	4212	»	87, 32
Paglia	9572	»	18, 06

Si avrebbe quindi un dispendio di azoto . Chil. 954, 84

Ma noi sappiamo dal Boussingault che il trifoglio prende dall'atmosfera 4/5 del proprio azoto, e quindi il dispendio si riduce a chilogrammi 689, 24.

Il terreno frattanto riceve egualmente

Col concime azoto chilog.	471,00
Colla fava »	154,40
Colla pioggia » . .	154,00
Coi residui del trifoglio .	204,00
Totale	983,40
spendendone	689,24
e guadagna azoto chil.	294,16

i quali suddivisi per i 20 ettari danno chil. 14, 70 pari a concime chil. 3900

Ma gli agricoltori sono gente positivá anzichenò, e quindi mi chiederanno: vi troveremo un compenso? si può dimostarlo.

Vediamo le rendita colla 1ª Rotazione, e poi ne esamineremo la rendita della seconda

1ª Rotazione

Frumento ettolitri 135 a 20 franchi l'ettolitro	L.	2700
Gran turco » 180 a 14 id.	»	2520
Fava » 100 a 15 id.	»	1500
in totale . .	L.	6720
Aggiungendo per 1/8 il prezzo della paglia . .	»	820
Avremo It.	L.	7540

Colla 2ª Rotazione i prodotti dovrebbero distribuirsi così:

2ª Rotazione

Grano turco ettolitri	114	It. L.	1596
Fava	» 80	»	1440
Frumento	» 108	»	2160
	Totale . .	It. L.	5196
cui aggiungendo per 1/8 il prezzo della paglia si ha		»	649
	in complesso	It. L.	5845

Di più si posseggono 20,400 chil. di foraggio di trifoglio da consumarsi. Supponendolo consumato dal bestiame custodito in stalla, dandone 10 chil. per testa e per giorno,

i 6 buoi in 7 mesi ne consumeranno chil. 12240
le 4 vacche . . . . . . » 8160 (1)

Durante questo tempo si produrrà in carne ne' buoi 6 chil. per 400 di foraggio consumato, e quindi *carne* chil. 734

Le vacche danno 15 litri di latte per 26 chil. di foraggio, e quindi in latte litri 4708, di più avremo in concime.

Dai buoi chil. 53200
Dalle vacche 35220

ossiano chil. 88420

Quale è il prezzo di tali prodotti? Supporremo la carne pagata in prodotto lordo 80 centesimi il chil., il latte cent. 12 il litro, il concime 5 franchi il metro cubico.

Ogni metro cubico di concime pesa in medie 498 chil., e quindi avremo concime metri cubici 178.

Si produrrà quindi per la carne it. L.	587	20
per il latte . »	564	96
pel concime . »	890	00
totale Lire	2042	16

(1) Noi abbiamo supposto 10 chil. di foraggio di trifoglio secco equivalenti a 15 di fieno comune per poter nutritivo, ma ad essi va aggiunto un supplemento di paglia.

Perciò la rendita sarà di L. 5845 + 2042 = 7887 lire, mentre nel primo caso è di lire 7540.

Oltre a che, nel primo caso il terreno rimane spossato, nel secondo rimane tanto azoto che equivale a chil. 78,000 di concime; ma questi possono, giusta i calcoli del Crud, produrre 40 ettolitri di frumento, supponendo anche la raccolta aumentata nel frumento solo di un quinto avremo una

Pel frumento 1° di it.	Lire	2160
fava	»	1440
gran turco	»	1596
Per le paglie	»	649
Per la carne prodotta .	»	587
Pel latte	»	565
Pel concime	»	890
Per l'aumento nel frum.	»	160
Per le paglia di questo .	»	20
Totale it.	Lire	8067

E quindi nel 1° caso un'entrata di	Lire	7540
nel 2° caso	»	8067
perciò un aumento di rendita in	Lire	527

FINE.

INDICE

LEZIONI DI CHIMICA APPLICATA ALL'AGRICOLTURA

Piante alimentari e commerciali

Coltivazioni industriali

Osservazioni sopra alcuni punti di economia rurale

Dei dissodamenti

DELL'ASSIMILAZIONE DELL'AZOTO NELLA VEGETAZIONE